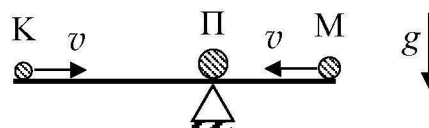


**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 8 класс**

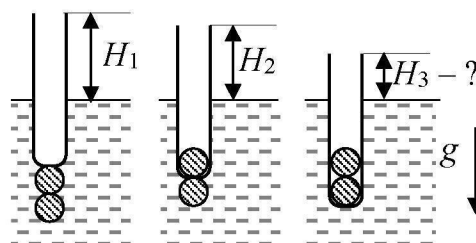
1. В теплоизолированный бак налили 9 литров воды с температурой 20°C . Затем в бак с водой стали бросать нагретые до 220°C камни. Вода закипела ровно в тот момент, когда бак оказался наполненным до краёв (все камни полностью погружены в воду). Найдите объём бака, если известно, что плотность камней в 2,5 раза больше плотности воды, а их удельная теплоёмкость (на единицу массы) в 5 раз меньше удельной теплоёмкости воды. Считать, что перед бросанием каждого следующего камня успевает установиться тепловое равновесие, потерями тепла пренебречь. Температура кипения воды 100°C .

2. Человек, выгуливая собаку, идёт по прямому тротуару с постоянной скоростью $u = 5$ км/ч. Собака стартует от него и бежит вперёд на всю длину поводка с постоянной скоростью $v = 15$ км/ч. Когда поводок натягивается, собака разворачивается и бежит обратно к хозяину. Достигнув хозяина, собака повторяет свой маршрут. Какой путь пройдёт человек, когда собака вернётся к нему $N = 100$ раз? Длина поводка $l = 10$ м.

3. На противоположных концах лёгких разноплечих весов сидят Муха-Цокотуха и Комар. У основания весов находится Паук. Известно, что масса Паука в 2 раза больше, чем масса Мухи, и в 4 раза больше, чем масса Комара. Изначально весы находились в равновесии в горизонтальном положении. Затем Муха и Комар начинают двигаться навстречу друг другу с одинаковыми скоростями v . С какой скоростью и в каком направлении должен двигаться Паук, чтобы весы оставались горизонтальными?



4. В воде плавает цилиндрическая пробирка, к основанию которой прикреплены два одинаковых куса пластилина. При этом расстояние от верхнего края до уровня воды — H_1 . Один кусок пластилина переместили внутрь пробирки, после чего расстояние от верхнего края пробирки до уровня воды стало равно H_2 . Каким будет расстояние от верхнего края пробирки до уровня воды, если и второй кусок пластилина переместить внутрь пробирки?



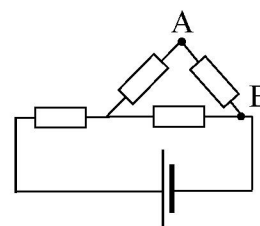
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

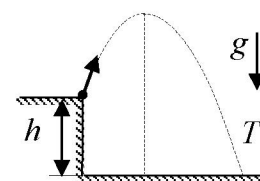
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 9 класс**

1. Деревня А одинаково удалена от деревни В и от железнодорожной станции С. Из пункта А в сторону станции в момент времени $t_1 = 10$ часов вышел точно знающий дорогу местный житель. В $t_2 = 12$ часов из пункта В на станцию отправился дачник. В $t_3 = 13$ часов они встретились в лесу, двигаясь перед встречей в перпендикулярных направлениях. После встречи дачник последовал за местным жителем, и в $t_4 = 15$ часов они пришли в пункт назначения. Во сколько раз дачник шел быстрее местного жителя до встречи с ним? Местный житель всё время двигался прямолинейно с постоянной скоростью, дачник до встречи с местным жителем двигался прямолинейно с постоянной скоростью.

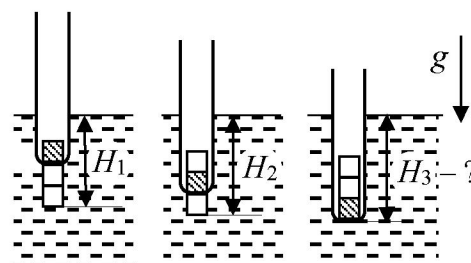
2. У школьника Пети имеется набор из четырёх резисторов с сопротивлениями 2, 0, 1 и 6 Ом и идеальная батарейка. Он собрал из них электрическую схему, показанную на рисунке. Определите, где стоит какое сопротивление, если известно, что напряжение между точками А и В максимально возможное в данной схеме. В качестве ответа нарисуйте схему и проставьте на ней необходимые значения сопротивлений, ответ обоснуйте.



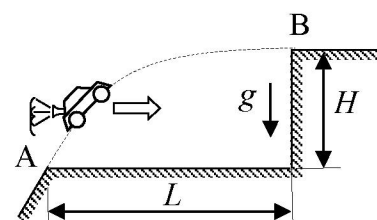
3. С выступа высотой h бросили камень под углом к горизонту. Определите, насколько время подъёма камня до верхней точки траектории меньше, чем время падения от верхней точки до земли, если известно, что камень находился в воздухе время T . Ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.



4. В воде плавает цилиндрическая пробирка, внутри которой находится магнит. Снизу к пробирке прицепили два одинаковых магнита друг за другом. При этом расстояние от нижнего края нижнего магнита до уровня воды — H_1 . Нижний магнит переместили в пробирку, после чего расстояние от нижнего края оставшегося в воде магнита до уровня воды стало равно H_2 . Каким будет расстояние H_3 от дна пробирки до уровня воды, если оставшийся в воде магнит переместить внутрь пробирки?



5. Снабженный ракетным двигателем автомобиль с помощью трамплина прыжком из точки старта А попал в точку В на плоской вершине горы, приземлившись горизонтально со скоростью, равной по величине скорости, с которой он оторвался от трамплина. Расстояние между пунктами А и В по горизонтали L , по вертикали H . Определите скорость, с которой автомобиль оторвался от трамплина. Двигатель автомобиля создавал направленную по горизонтали постоянную по величине тягу (обозначена стрелкой \Rightarrow). Ускорение свободного падения g . Размерами автомобиля, изменением массы автомобиля и влиянием воздуха пренебречь.

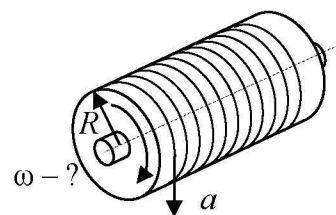


Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

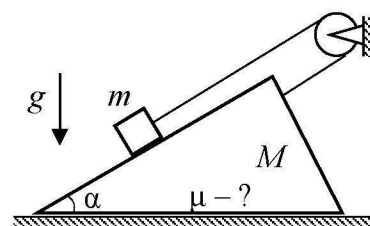
Желаем успехов!

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 10 класс**

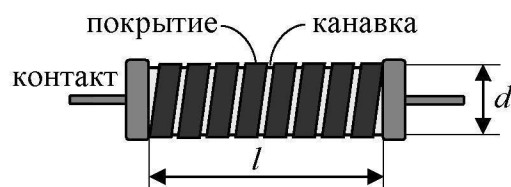
1. Найти угловую скорость, до которой будет раскручен круглый изначально не вращающийся маховик радиуса R с помощью тонкой верёвки длины L , которую вытягивают с постоянным ускорением a . Верёвка не проскальзывает.



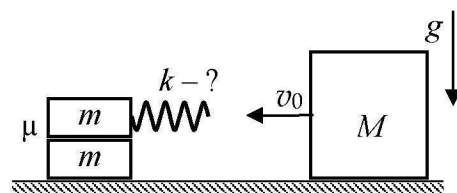
2. На горизонтальном столе располагается система, состоящая из клина массы M с углом при основании α и лежащего на нём груза массы m . Клин и груз соединены лёгкой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок, как показано на рисунке (прямые отрезки верёвки параллельны наклонной поверхности клина). При каком минимальном коэффициенте трения между клином и столом система будет находиться в покое? Трения между клином и грузом нет.



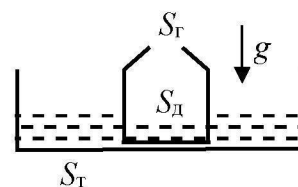
3. Резистор изготавливают из непроводящего керамического цилиндра длиной $l = 1$ см и диаметром $d = 2$ мм, на который наносят тонкое проводящее покрытие и затем прорезают его тонкой спиральной непроводящей канавкой, а на торцы цилиндра напрессовывают контакты. Если канавку не прорезать, то получится резистор сопротивлением $R_0 = 1$ Ом. Сколько витков должна иметь равномерная спиральная канавка, чтобы резистор имел сопротивление $R = 160$ Ом? Шириной канавки и вкладом приконтактных областей малого размера пренебречь. Ответ округлить до целого.



4. На гладком горизонтальном столе лежат друг на друге два одинаковых бруска массой m каждый. Коэффициент трения между ними равен μ . К верхнему бруску прикреплена лёгкая пружина. На эту конструкцию со стороны пружины налетает брусок массой M со скоростью v_0 . При какой максимальной жёсткости k пружины верхний брусок не сместится относительно нижнего? Пружина достаточно длинная, так что сжимается не полностью. Трения о поверхность стола нет. Ускорение свободного падения равно g .



5. Садовод-любитель поставил в пустой цилиндрический таз площадью $S_T = 500$ см² пустую открытую банку массой $m = 100$ г, площадью дна $S_d = 50$ см² и горловины $S_g = 20$ см². Пошёл дождь — таз и банка начали наполняться водой. Через некоторое время стоявшая на дне банка начала вертикально всплывать. Определите, сколько осадков (высота выпавшего слоя воды в мм) выпало к этому моменту. Плотность воды $\rho = 1$ г/см³.

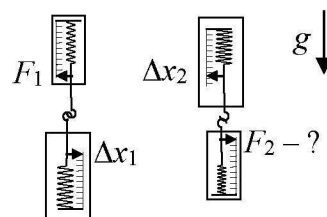


Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

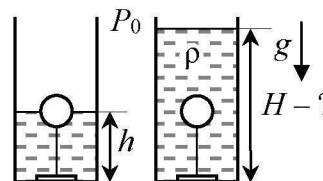
Желаем успехов!

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 11 класс**

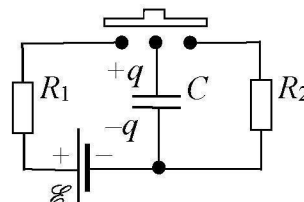
1. У одного динамометра шкала проградуирована в ньютонах, а у второго — в сантиметрах. Когда к первому динамометру подвесили вертикально второй, сцепив их пружинами, первый показал F_1 , а второй — Δx_1 . Когда, наоборот, ко второму динамометру подвесили первый, второй динамометр показал Δx_2 . Какую силу F_2 показал при этом первый динамометр?



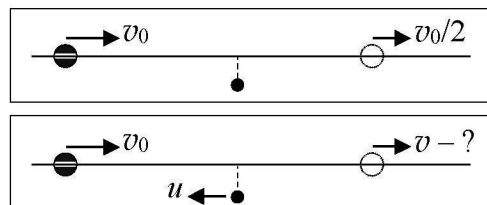
2. На дне сосуда находится тонкая невесомая пластинка, под которую не подтекает вода. К пластинке на нити привязан невесомый шарик. Если в сосуд медленно наливать воду, то пластинка начинает отрываться от дна, когда шарик оказывается наполовину погруженным в воду. В этот момент уровень воды в сосуде равен h . Если же до того, как пластинка начнёт отрываться, придержать шарик и налить в сосуд много воды, то пластинка перестаёт отрываться от дна, даже если шарик не придерживать. При каком минимальном уровне воды H в сосуде это возможно? Ускорение свободного падения g , атмосферное давление P_0 , плотность воды ρ .



3. Представленная на рисунке схема состоит из идеальной батареи с ЭДС \mathcal{E} , двух резисторов с сопротивлениями R_1 и R_2 , конденсатора ёмкостью C , заряженного зарядом q (полярность показана на рисунке), и кнопки. Кнопку нажимают, замыкая сразу три контакта (отмечены маленькими кружками). Найти отношение тока через резистор R_1 , возникающего сразу после нажатия кнопки, к току, протекающему через этот резистор спустя достаточно длительное время, когда система выходит на установившийся (стационарный) режим.

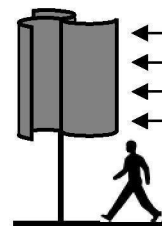


4. Заряженная бусинка свободно надета на прямую неподвижную непроводящую спицу, рядом с которой закреплён точечный заряд. Если бусинку прижимать к спице, между ними возникает трение (коэффициент трения постоянен). Бусинку запускают с большого расстояния слева от заряда со скоростью v_0 . При этом на большом расстоянии справа от заряда её скорость устанавливается равной $v_0/2$ и в дальнейшем практически не меняется. Какой будет установившаяся скорость v бусинки справа, если во время её движения точечный заряд двигать влево с постоянной скоростью u , не меняя его расстояния от спицы? Силы тяжести нет.

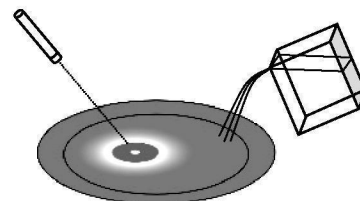


5. Оцените электрическую мощность, вырабатываемую ветрогенератором изображённого на рисунке типа в ветреную погоду.

Предполагается, что Вы хорошо представляете явление, можете сами задать необходимые для решения задачи величины, выбрать их числовые значения и получить численный результат.



6. *Задача-демонстрация (демонстрируется видеоролик).* Если направить в блюдечко с водой узкий пучок света, то вокруг яркого центрального пятна наблюдается темное колечко с резкими границами. Причём за внешней границей вновь видна светлая область. По мере наполнения блюдечка водой ширина тёмного колечка увеличивается. Объясните наблюдаемое явление.



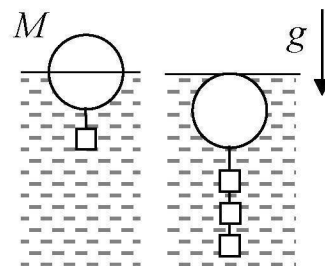
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

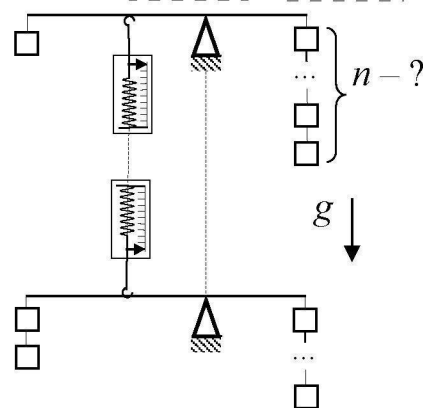
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 8 класс, вариант 2**

1. Скорость пустого самосвала постоянна и равна $v = 60$ км/ч. Известно, что расстояние от стройки до карьера равно $S = 6$ км. Самосвал доезжает от стройки до карьера, загружает песок и едет обратно с постоянной скоростью. Известно, что на весь путь самосвал затрачивает $T = 18$ мин. Определите скорость гружёного самосвала, если известно, что на загрузку песка уходит $t = 3$ мин.

2. Шар массы M плавает в воде. С помощью тонкой невесомой нити к шару подвесили груз так, что шар погрузился наполовину. Если к шару подвесить ещё два таких же груза, то шар почти полностью скроется под водой. Найти силу Архимеда, действующую на шар в первом случае. Ускорение свободного падения равно g .



3. Невесомый рычаг с помощью шарнира закреплён в точке опоры, которая делит его длину в отношении 7:3. К левому концу рычага подвесили грузик, а к правому — несколько таких же грузиков. К некоторой точке рычага присоединили пружину динамометра. Для того, чтобы рычаг принял горизонтальное положение, динамометр следует тянуть вниз. При этом динамометр показывает некоторое значение силы. Если перевесить один из грузиков с правого конца рычага на левый, то чтобы рычаг принял горизонтальное положение, динамометр следует тянуть не вниз, а вверх, причём показания динамометра будут такие же, как и до перевешивания грузика. Найти сколько грузиков изначально было подвешено к правому концу рычага.



4. На столе стоят два теплоизолированных стакана, в каждый из которых налито по $m = 0,1$ кг воды при температуре $T_{\text{в}} = 20$ °С. В первый стакан бросили $m_1 = 0,05$ кг льда при температуре $T_{\text{л}} = -40$ °С, а во второй — $m_2 = 0,15$ кг льда при той же температуре. Найти отношение масс воды в первом и во втором стаканах после установления равновесия. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг, теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·К), теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·К).

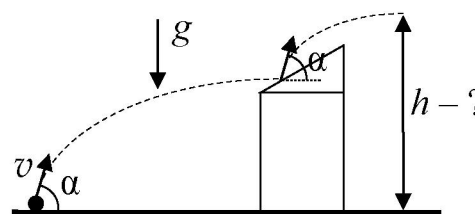
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 9 класс, вариант 2**

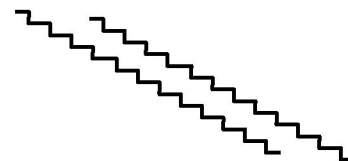
1. Скорость пустого самосвала постоянна. Известно, что расстояние от стройки до карьера и обратно пустой самосвал проезжает за $t_1 = 12$ минут. Самосвал доезжает от стройки до карьера, загружает песок и едет обратно с постоянной скоростью. Известно, что на весь путь самосвал затрачивает $t_2 = 15$ минут. Во сколько раз скорость гружёного самосвала, меньше чем пустого? Временем загрузки песка пренебречь.

2. Мячик бросили со скоростью v под углом α к горизонту. В верхней точке его траектории мячик упруго ударился о крышу дома так, что отскочил опять под углом α к горизонту. Найти максимальную высоту подъёма мячика.



Ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.

3. На станции метро имеется работающий на подъем эскалатор и такой же, но неработающий эскалатор. Пассажир вбежал по работающему эскалатору вверх и спустился по неработающему, затратив на путь туда и обратно время $t_1 = 37,5$ с. Затем он проделал путь вверх и вниз по неработающему эскалатору и затратил на него время $t_2 = 52,5$ с. Определите скорости, с которыми пассажир поднимается и спускается по неработающему эскалатору. Длина эскалатора $L = 35$ м, скорость эскалатора $u = 0,75$ м/с.



4. Кубик льда со стороной $a = 10$ см находится в стакане квадратного сечения со стороной равной стороне кубика (кубик плотно вставлен в стакан) при температуре 0°C . После того как систему нагрели, подведя количество теплоты $Q = 264,6$ кДж, часть льда растаяла, но лёд сохранил кубическую форму. Найти на какой высоте относительно дна стакана после этого будет находиться верхняя грань кубика льда. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 336$ кДж/кг. Теплоёмкостью стакана и потерями тепла пренебречь. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900$ кг/м³, а плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³.

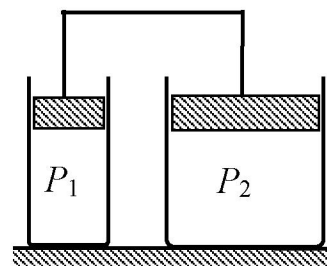
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 10 класс, вариант 2**

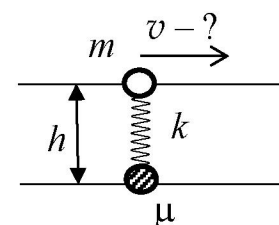
1. Одна из характеристик автомобиля — время разгона до скорости 100 км/ч. Для автомобиля «Лада-Калина» это время равно 10 с. Какова минимальная длина трека, необходимая для измерения этой характеристики при испытаниях? Считать, что при разгоне автомобиль движется по треку с постоянным ускорением.

2. Идеальный газ находится в двух герметичных цилиндрических сосудах, закрытых сверху невесомыми поршнями, которые могут без трения перемещаться синхронно друг с другом, т.е. оставаясь на одинаковой высоте. Поршни удерживают в некотором положении, так что давление в левой части сосуда равно P_1 , а в правой — P_2 . Поршни синхронно передвинули в некоторое другое положение. Найти насколько изменится давление в правом сосуде ΔP_2 , если давление в левом — изменилось на ΔP_1 . Температуру считать постоянной.



3. Три звезды расположены на одной прямой так, что одна из них находится посередине между двумя другими на расстоянии R от каждой из них. Две крайние звезды имеют массы M и вращаются вокруг центральной по круговым орбитам, все время находясь в диаметрально противоположных точках друг против друга. Какова угловая скорость такого вращения, если масса средней звезды равна $4M$? Размеры звёзд много меньше R .


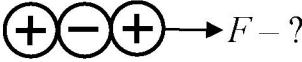
4. На две параллельные и удаленные друг от друга на расстояние h спицы надеты две бусинки, первая из которых скользит без трения, а вторая имеет коэффициент трения о спицу μ . Бусинки связаны недеформированной пружиной длины h и жесткости k . Какую максимальную скорость можно сообщить первой бусинке, чтобы вторая не сдвинулась с места? Масса первой бусинки m . Силы тяжести нет.



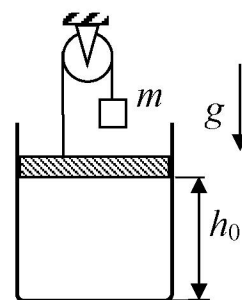
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

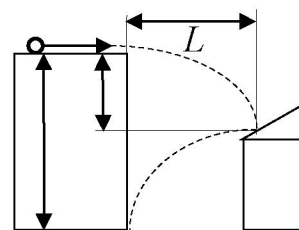
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 11 класс, вариант 2

1. У школьника Пети есть необычные игрушки —  непроводящие шарики одинакового размера, в центре каждого из которых закреплён точечный электрический  заряд. Заряды шариков одинаковы по величине, но могут отличаться знаками. Петя определил, что для того, чтобы разделить два притянувшихся друг к другу шарика, необходимо приложить силу F_0 . Какую силу F нужно приложить к шарiku, чтобы отделить его от пары разноимённых шариков, если центры всех трёх шариков лежат на одной прямой? В обоих случаях шарик с отрицательным зарядом закреплён.

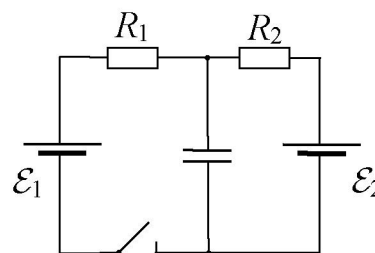
2. В закреплённом замкнутом цилиндрическом сосуде под поршнем, к которому с помощью нити, перекинутой через блок, привязан груз массы m , находится один моль идеального газа. Поршень находится на высоте h_0 . Система находится в равновесии. Затем нить перерезают, а груз падает на поршень. На какой высоте h окажется поршень после наступления равновесия в системе? Температура поддерживается постоянной и равной T . Ускорение свободного падения равно g . Трения между поршнем и стенками сосуда нет. Универсальная газовая постоянная R .



3. С крыши дома №1 горизонтально пинают мяч — он пролетает улицу ширины L и отскакивает от края наклонного ската крыши дома №2, расположенного на h ниже крыши дома №1, в горизонтальном направлении и попадает в фундамент дома №1. Определите высоту дома №1. Удар мяча о крышу упругий. Влиянием воздуха пренебречь.



4. Схема, состоящая из двух идеальных источников ЭДС \mathcal{E}_1 и \mathcal{E}_2 ($\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$), двух резисторов с сопротивлениями R_1 и R_2 , конденсатора и ключа, представлена на рисунке. Ключ разомкнут, токов в системе нет. После замыкания ключа ток I_1 через резистор R_1 меняется во времени. Найти минимальное значение этого тока.



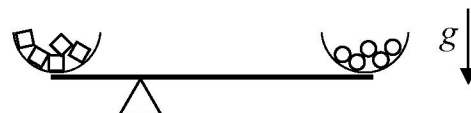
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 8 класс, вариант 1**

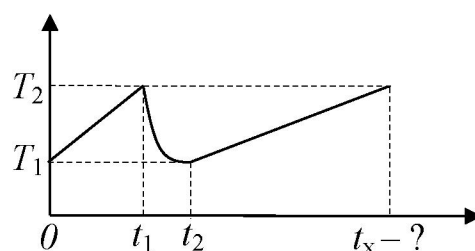
1. Пассажирские поезда «Аэроэкспресс» курсируют по маршруту «Аэропорт Шереметьево — Москва» и «Москва — Аэропорт Шереметьево». Поезда отходят от обоих пунктов одновременно через каждые полчаса, время в пути — 38 мин. Сколько поездов встретит пассажир на маршруте?

2. На одной чаше разноплечих весов лежит 5 одинаковых кубиков, а на другой — 5 одинаковых шариков. Весы находятся в равновесии. С весов убирают 4 шарика, а 1 кубик перекладывают с одной чаши весов на другую. Весы снова оказываются в равновесии. Найти отношение масс кубика и шарика.



3. Шар плавает в воде, погружаясь в воду наполовину. Если опустить такой шар в цилиндрический стакан с водой, то уровень воды в стакане поднимется на 10%. Найти отношение объёмов шара и воды в стакане.

4. На рисунке изображен график температуры воды в кастрюле, нагреваемой на электроплитке. В момент времени t_1 в кастрюлю бросили кусок льда с температурой $T_0 = 0^\circ\text{C}$. Определите время t_x , когда вода в кастрюле вновь нагреется от $T_1 = 20^\circ\text{C}$ до $T_2 = 60^\circ\text{C}$. Масса воды в кастрюле $m_w = 1$ кг, $t_1 = 2$ мин, $t_2 = 2,5$ мин, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда $\lambda = 336$ кДж/кг. Мощность электроплитки постоянна, теплообменом с окружающей средой пренебречь.



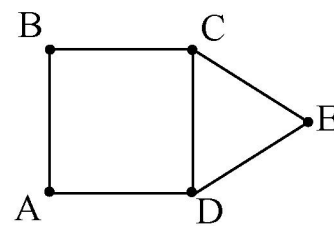
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

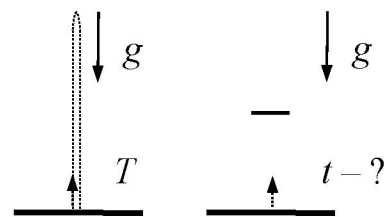
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 9 класс, вариант 1**

1. Пассажирские поезда «Аэроэкспресс» курсируют по маршруту «Аэропорт Шереметьево – Москва» и «Москва – Аэропорт Шереметьево». Поезда отходят от обоих пунктов одновременно через каждые полчаса, время в пути — 38 минут. Планируется в результате реконструкции дороги сократить время в пути до 28 минут. Во сколько раз при этом уменьшится количество встречных поездов, наблюдаемых во время движения по маршруту?

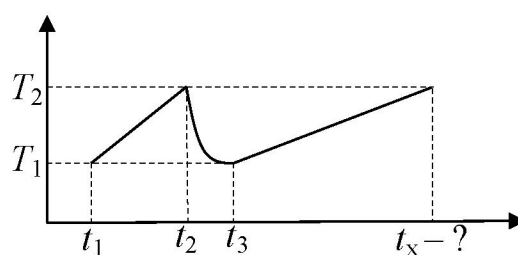
2. Шесть одинаковых проводников соединили, как показано на рисунке. Один из проводников можно перерезать (убрать). Какой именно из шести проводников следует перерезать, чтобы сопротивление получившейся схемы, измеряемое между точками В и Е, было как можно больше?



3. Маленький мячик бросают вертикально вверх с некоторой начальной скоростью, и он возвращается в исходную точку через время T . Затем на половине максимальной высоты его первоначальной траектории поместили горизонтальную доску. Мячик снова бросают вертикально вверх из той же точки с той же начальной скоростью. Через какое время t он вернётся в исходную точку? Удар мячика о доску считать упругим. Влиянием воздуха пренебречь.



4. На рисунке изображен график температуры воды в кастрюле, нагреваемой на электроплитке. В момент времени t_2 в кастрюлю бросили комок снега с температурой $T_0 = 0$ °С. Определите время, когда вода в кастрюле вновь нагреется до T_2 .



Величины T_1 , T_2 , t_1 , t_2 , t_3 заданы. Удельная теплоемкость воды c , удельная теплота плавления снега λ . Мощность электроплитки постоянна, теплообменом с окружающей средой пренебречь.

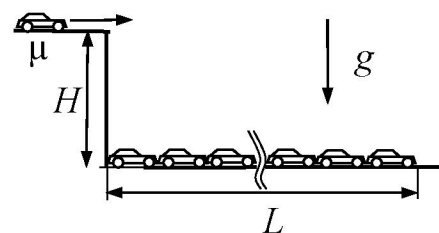
Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

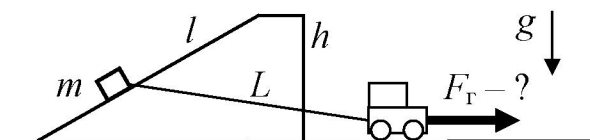
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 10 класс, вариант 1**

1. Длинный тротуар заполнен пешеходами. Половина идет в одну сторону, половина — в другую. Их скорости равны v . Школьник Петя торопился на занятия, но успел заметить, что за равные промежутки времени он обгоняет в 5 раз меньше пешеходов, чем попадается встречных. С какой скоростью двигался Петя вдоль тротуара, если известно, что он двигался равномерно?

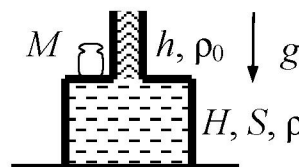
2. Каскадёр совершает прыжок на автомобиле через колонну стоящих друг за другом машин. Для этого он разгоняется по горизонтальной эстакаде высотой H , находящейся непосредственно перед колонной машин. Какой минимальный разгонный путь для этого необходим автомобилю? Длина колонны машин L . Коэффициент трения между эстакадой и автомобилем μ . Считать, что все колёса автомобиля ведущие. Влиянием воздуха пренебречь. Длину машины считать малой по сравнению с длиной колонны.



3. Тягач с помощью каната длины L тянет груз массы m на эстакаду высоты h по наклонному настилу длины l так, что горизонтальная составляющая F_T силы тягача постоянна. При каком минимальном значении F_T тягач затянет груз на вершину эстакады? Груз скользит по настилу без трения. Высотой тягача можно пренебречь, $L > l > \sqrt{2}h$. Ускорение свободного падения g .



4. У невесомого цилиндрического сосуда высотой H сечением S с узким открытым цилиндрическим горлышком высотой h отсутствует дно. Сосуд поставили на стол и заполнили солёной водой плотности ρ , а горлышко заполнили чистой водой плотности ρ_0 так, что эти две жидкости были не перемешаны. Чтобы содержимое сосуда не выливалось, сосуд необходимо придавить грузом массы M . Какой минимальный груз нужно добавить, чтобы содержимое сосуда не вылилось после перемешивания жидкостей?

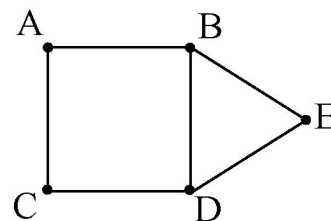


Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

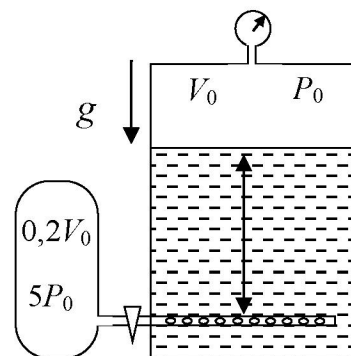
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 11 класс, вариант 1**

1. Шесть одинаковых проводников соединили, как показано на рисунке. Один из проводников можно перерезать (убрать). Какой именно из шести проводников следует перерезать, чтобы сопротивление получившейся схемы, измеряемое между точками А и Е, было как можно больше?



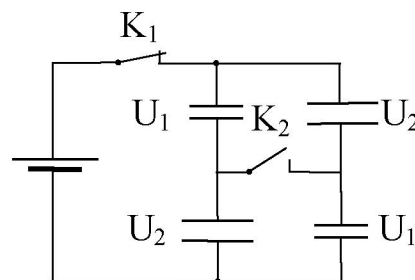
2. Школьник изучает движение бруска по горизонтальному столу. Он установил, что под действием одной и той же по величине силы брусок движется с одним и тем же ускорением, если сила направлена вдоль стола и под углом 60° к поверхности стола. Чему равен коэффициент трения между бруском и столом?

3. Для производства газировки внутри герметичного сосуда с водой и углекислым газом (CO_2) вставлена трубка с отверстиями, соединённая через вентиль с закрытым баллоном с CO_2 . Перед открытием вентиля давление газа в сосуде равно P_0 , а в баллоне — $5P_0$. Объём газа в сосуде в 5 раз больше, чем в баллоне. Расстояние от трубки до поверхности воды $h = 1$ м. После открытия вентиля установившееся давление в сосуде равно $1,6P_0$. Найти долю



массы CO_2 , растворившегося в воде, по отношению к массе всего CO_2 в системе, считая, что до открытия вентиля CO_2 в воде не было, и приняв $P_0 = 100$ кПа. Изменением плотности воды ($\rho = 1000$ кг/м³) при растворении CO_2 пренебречь. Вода через мелкие отверстия в баллон не поступает. Ускорение свободного падения g принять равным 10 м/с². Температура в системе поддерживается постоянной.

4. Показанная на рисунке схема собрана из батареи, двух ключей и четырёх попарно одинаковых незаряженных конденсаторов. Ключ K_1 замкнули, и к моменту наступления равновесия через него протёк заряд Q_1 , а на конденсаторах установились напряжения U_1 и U_2 , как показано на рисунке. Затем, ключ K_1 разомкнули и замкнули ключ K_2 . Какой заряд Q_2 протечёт через ключ K_2 к моменту установления равновесия?



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!