

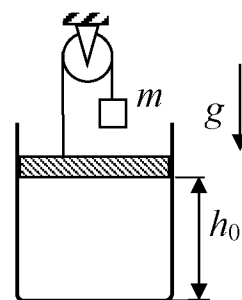


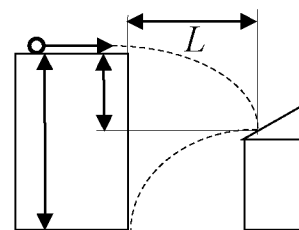
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 11 класс, вариант 2

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.

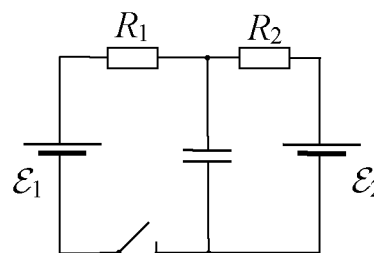
2. В закреплённом замкнутом цилиндрическом сосуде под поршнем, к которому с помощью нити, перекинутой через блок, привязан груз массы m , находится один моль идеального газа. Поршень находится на высоте h_0 . Система находится в равновесии. Затем нить перерезают, а груз падает на поршень. На какой высоте 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.

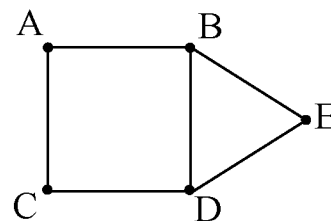


Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!

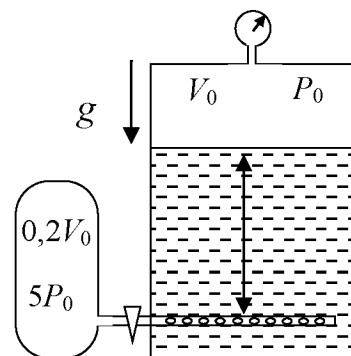
**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2015–2016 учебный год
Физика 11 класс, вариант 1**

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?



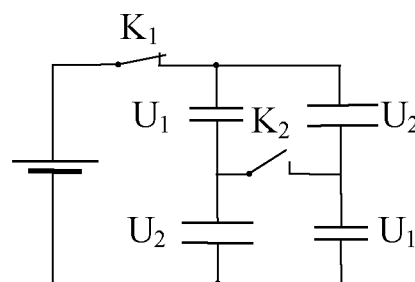
2. Школьник изучает движение бруска по горизонтальному столу. Он установил, что под действием одной и той же по величине силы брусок движется с одним и тем же ускорением, если сила направлена вдоль стола и под углом 60° к поверхности стола. Чему равен коэффициент трения между бруском и столом?

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!