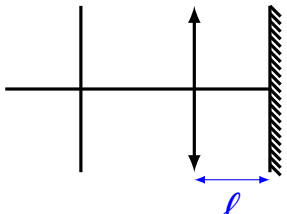
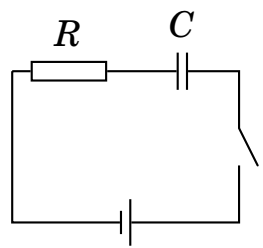


XXI Летняя Физическая Школа. Физбой, 11 класс. Полуфинал.

20.07.2015

1	<p>За линзой на расстоянии $\ell = 4$ см (больше фокусного) расположено перпендикулярно главной оптической оси плоское зеркало. Перед линзой, также перпендикулярно главной оптической оси, расположен лист клетчатой бумаги. На этом листе получают изображение его клеток при двух положениях листа относительно линзы. Эти положения отличаются на $L = 9$ см. Определить фокусное расстояние линзы.</p>	
2	<p>Вагон массой M и длиной L может без трения двигаться по рельсам. Он заполнен газом и разделен пополам подвижной невесомой вертикальной перегородкой. Вначале температура газа равна T. В правой половине включают нагреватель и доводят температуру газа до $2T$, в левой части температура остается прежней. Найти перемещение вагона, если масса всего газа равна m.</p>	
3	<p>В схеме, изображённой на рисунке, при разомкнутом ключе заряд левой обкладки плоского конденсатора равен нулю. Определите начальный заряд правой пластины конденсатора, если после замыкания ключа на резисторе R выделяется такое же количество теплоты, как и в случае, когда конденсатор вначале не заряжен.</p>	
4	<p>На абсолютно гладкой горизонтальной плоскости покоятся два упругих бруска равной массы m, скрепленных пружиной длины l с коэффициентом упругости k. На левый брусок налетает со скоростью v третий такой же брусок. Определить скорости брусков в момент, когда пружина максимально растянута.</p>	
5	<p>Теплоизолированный сосуд разделен на две части лёгким поршнем. В левой части сосуда находится $m_1 = 3$ г водорода при температуре $T_1 = 300$ К, в правой части — 16 г кислорода при температуре $T_2 = 400$ К. Поршень слабо проводит тепло, и температура в сосуде постепенно выравнивается. Какое количество теплоты отдаст кислород к тому моменту, когда поршень перестанет двигаться?</p>	

6	<p>Частица с массой m и зарядом q начинает падать на заряженную горизонтальную бесконечную плоскость, находясь от неё на расстоянии h_1. Поверхностная плотность заряда плоскости σ, начальная скорость частицы v_0. На какое минимальное расстояние частица может приблизиться к плоскости, если их заряды одноимённые? Сопротивление воздуха отсутствует.</p>
7	<p>Вокруг Солнца по орбите Земли обращается спутник, массой $m = 100$ кг. В некоторый момент спутник раскрывает солнечный парус — тонкую зеркальную пленку в форме круга радиуса $r = 70$ м. Во время дальнейшего полета парус непрерывно меняет свою ориентацию так, чтобы его плоскость располагалась перпендикулярно направлению на Солнце. пренебрегая влиянием планет, найдите период обращения спутника с открытым парусом. Орбиту Земли считать круговой. Светимость Солнца (световая мощность) $L = 3.86 \cdot 10^{23}$ Вт, масса Солнца $M = 2 \cdot 10^{30}$ кг.</p>
8	<div data-bbox="231 913 1085 1482" data-label="Text"> <p>Имеется равномерно заряженная диэлектрическая сфера. Известно, что, если ее разрезать пополам, то «половинки» будут расталкиваться с силой F_1. Если разрезать пополам одну из половинок (вдали от второй), то получившиеся «четвертинки» будут расталкиваться с силой F_2. И, наконец, если разрезать пополам одну из «четвертинок» (вдали от оставшихся частей сферы) на «восьмушки», то они будут расталкиваться с силой F_3. Найти силу, с которой будут расталкиваться «восьмушки», если их поместить так, как показано на рисунке.</p> </div> <div data-bbox="1129 1055 1401 1328" data-label="Image"> </div>