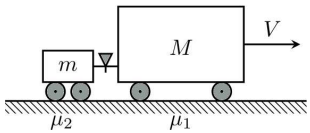
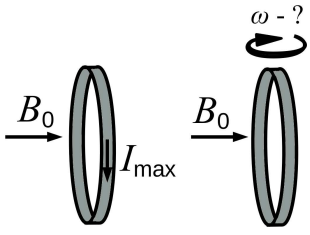


1	<p>Две маленькие диэлектрические бусинки с массами <math>m_1</math> и <math>m_2</math> скреплены упругим резиновым жгутиком. При растяжении жгутик подчиняется закону Гука. В ненатянутом состоянии он имеет пренебрежимо малую длину, массой жгутика также можно пренебречь. Бусинки зарядили какими-то зарядами одного знака, в результате чего жгутик натянулся. При этом бусинки покоятся в равновесии. Жгутик перерезали. Найдите установившиеся скорости каждой бусинки через большой промежуток времени, если известно, что часть механической энергии системы перешла в количество теплоты <math>Q</math>. Силой тяжести и сопротивлением воздуха пренебречь.</p>	
2	<p>Идеальный одноатомный газ в количестве <math>\nu</math> молей находится в сосуде под поршнем. К сосуду подключён нагреватель, который выделяет в него постоянную во времени мощность тепла <math>W</math>, потерь тепла из сосуда нет. В начальный момент температура газа <math>T_0</math>, объём <math>V_0</math>. В ходе некоторого процесса температура <math>T</math> и объём <math>V</math> газа как-то менялись, при этом величина <math>f = \ln(T/T_0)</math> равномерно увеличивалась во времени со скоростью <math>\alpha</math>. Определите, как менялась во времени величина <math>g = \ln(V/V_0)</math>. Все процессы считайте квазистатическими.</p>	
3	<p>Тележка массой <math>m</math> прицеплена к вагону массы <math>M = 5m</math>, первоначально они едут вместе по инерции. Когда их скорость была равна <math>V</math>, сработал аварийный механизм. При этом тележка и вагон расцепились, и тележку оттолкнуло от вагона с относительной скоростью <math>u</math>. Сразу после этого в вагоне и тележке включилась тормозная система: сила трения, действующая на вагон, пропорциональна его весу с коэффициентом трения <math>\mu_1</math>. Для тележки аналогичный коэффициент <math>\mu_2 &lt; \mu_1</math>. При каких значениях <math>V</math> тележка столкнётся с вагоном? С какой относительной скоростью может произойти столкновение?</p>	
4	<p>Из тонкого жёсткого листа композитного материала вырезали узкую, полосу. Электрическое сопротивление полосы <math>r</math>, длина <math>L</math>. Из полосы изготовили кольцо. В первом опыте кольцо поместили в однородное магнитное поле индукции <math>B</math>, так чтобы ось кольца была направлена вдоль поля. Когда через кольцо пропустили электрический ток <math>I_{max}</math>, оно разорвалось. Во втором опыте ток через кольцо пропускать не стали, однако начали вращать его в том же самом магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной направлению поля. С какой угловой скоростью следует раскрутить кольцо, чтобы оно снова разорвалось? Масса кольца пренебрежимо мала. Считайте, что кольцо разрывается от некоторого фиксированного усилия, направленного наружу кольца, и что кольцо устойчиво по отношению к другим деформациям. Самоиндукцией кольца пренебречь.</p>	
5	<p>Зеркальный цилиндр расположили вертикально и закрепили на стене вплотную к ней. На стене за цилиндром ярко светится длинная горизонтальная лента (см. рис. а, лента представлена серой полосой). Фотограф встал напротив цилиндра и сфотографировал его на фоне ленты и стены. На фотографии оказалось, что на уровне ленты цилиндр зрительно сужается (см. рис. б). При выключении лампы эффект пропадает. Почему так происходит? Пусть известно, что угловая ширина цилиндра равна <math>2\alpha_0</math>. Найдите видимую угловую ширину цилиндра в области максимального оптического искажения. Ось цилиндра посередине кадра, плоскость кадра параллельна стене. <i>Примечание:</i> угловой размер объекта — это угол, под которым виден предмет (см., например, рис. в, где <math>\varphi</math> — угловой размер).</p>	