

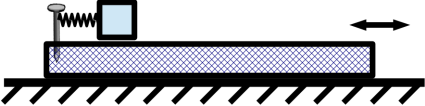
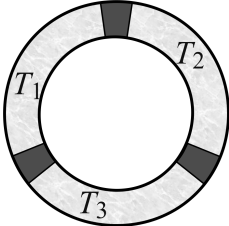
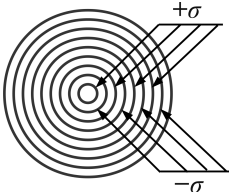
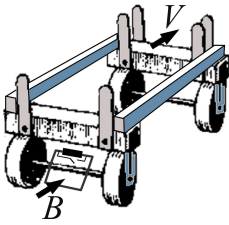
1	<p>Система, изображенная на рисунке, состоит из длинного бруса с вбитым гвоздём, кубика и соединяющей их пружины. В нерастянутом состоянии длина пружины 12 см. Кубик может скользить по брусу без трения. Первоначально система неподвижна и находится в равновесии. Брус начинают двигать горизонтально с ускорением a: сначала, в течение 1 секунды, ускорение бруса направлено влево, затем, в течение следующей секунды, его ускорение направлено вправо, затем – снова влево и т. д. При этом оказалось, что кубик совершает относительно бруска колебания с периодом $T = 2$ с, отклоняясь за этот период от начального положения по одному разу в обе стороны на 1 мм. Опыт повторяют, взяв такую же пружину, но в 4 раза длиннее. Найдите длину пружины через 2 минуты после начала движения.</p>	
2	<p>На столе лежит замкнутая в кольцо труба, внутри которой имеются три одинаковых теплоизолирующих поршня (см. рис.). На поршни может действовать сила сухого трения о стенки, достигающая в случае скольжения максимального значения $F = 5$ Н. Поршни закрепили так, что они делят кольцо на три одинаковых отсека объёмом $V = 24.9$ литра каждый. Площадь поршня $S = 10$ см². В каждом отсеке находится по одному молю идеального газа. Температура газа в первом отсеке составляет $T_1 = 300$ К. При каких значениях температуры во втором и третьем отсеках T_2 и T_3 поршни останутся неподвижными, если их освободить? Укажите на графике с осями T_2, T_3 все возможные точки (T_2, T_3), при которых поршни не сдвинутся. Универсальная газовая постоянная $R = 8.3$ Дж/Моль·К.</p>	
3	<p>Тонкостенные металлические цилиндры вложены друг в друга. Все цилиндры имеют одну ось, расположенную перпендикулярно плоскости рисунка. Радиусы соседних цилиндров отличаются на ΔR, а радиус самого тонкого равен ΔR; количество цилиндров велико. Каждый цилиндр зарядили, так что плотность заряда всех поверхностей равна по модулю σ, а знак заряда чередуется: первый, самый маленький цилиндр, заряжен отрицательно, следующий, второй по размеру, – положительно и т. д. Найдите напряженность в области между n-тым и $n + 1$-ым цилиндром, считая, что n велико.</p>	
4	<p>На схеме изображён в масштабе автомобиль (вид сверху). В точках А и В шарнирно закреплены края зеркал бокового вида; в точке Т – середина зеркала заднего вида. В каком положении должен зафиксировать водитель зеркала, чтобы, наблюдая из точки В, он видел:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в левое зеркало точку К, и то, что находится как можно левее от неё; 2) в правое зеркало точку М, и то, что находится как можно правее от неё. 3) в зеркало заднего вида отрезок МК целиком (все допустимые положения). <p>Приведите на схеме правильное положение зеркал. Обоснуйте построение.</p>	
5	<p>Электротележка движется по дороге со скоростью V. На задней колёсной оси жёстко закреплена квадратная токопроводящая рамка со стороной $2a$. При движении колёс рамка вращается (см рис.), располагаясь в однородном магнитном поле индукции B, направленном вдоль скорости тележки. Для торможения в цепь рамки включают сопротивление. При какой величине сопротивления R колеса не будут проскальзывать при торможении? Коэффициент трения колеса о дорогу μ, масса автомобиля m, нагрузка на все колёса одинаковая. Радиус колеса r, сопротивлением рамки и массой колеса пренебречь.</p>	

Рис. к задаче 4.

