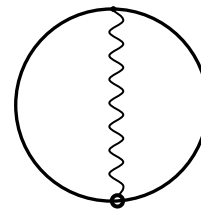


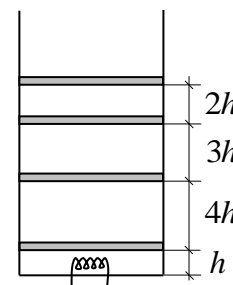
физика, 11 класс

1. Во льду сделали очень длинный прямой желоб и на равных расстояниях $l = 40$ см расположили цепочкой одинаковые тела. Первому телу цепочки сообщили скорость $v_0 = 1,3$ м/с в направлении всех остальных тел. Сколько тел сдвинется с места, если коэффициент трения между телами и льдом равен $\mu = 0,02$? Столкновения тел абсолютно упругие, размеры тел очень малы. Считать, что количество тел в цепочке очень велико, и $g = 10$ м/с². Ответ обосновать.

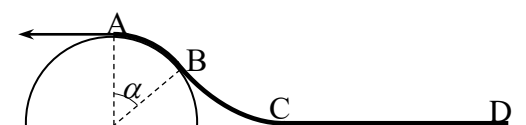
2. Из проволоки сделали кольцо радиуса R , расположили в вертикальной плоскости и закрепили в таком положении. К верхней точке кольца прикреплен один конец невесомой пружины. Вторым концом пружины прикреплен к массивной бусинке, которая может без трения скользить по кольцу. Если поместить бусинку в нижнюю точку кольца (см. рисунок), она давит на кольцо с силой вдвое превышающей силу ее притяжения к земле. Из-за небольшого смещения бусинка начинает скользить по кольцу, причем ее скорость достигает максимума, когда она проходит по кольцу шестую часть его полной длины. Найти длину пружины в недеформированном состоянии.



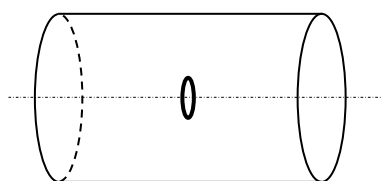
3. В открытом вертикальном цилиндрическом сосуде с одноатомным идеальным газом находятся четыре одинаковых тонких массивных подвижных поршня массой m каждый. Расстояния между поршнями и между нижним поршнем и дном сосуда равны h , $2h$, $3h$ и $4h$ (см. рисунок). В некоторый момент времени включается нагреватель, расположенный между дном сосуда и нижним поршнем, и медленно сообщает газу количество теплоты Q . На сколько сместится верхний поршень, если поршни (за исключением верхнего) проводят тепло, стенки сосуда и верхний поршень тепло не проводят, теплоемкостью сосуда и поршней можно пренебречь. Атмосферное давление отсутствует.



4. Однородную нерастяжимую веревку, лежащую на горизонтальной поверхности, медленно втягивают на гладкий полушар, закрепленный на поверхности, действуя на ее конец некоторой силой. Когда конец веревки А оказывается в верхней точке полушара, веревка касается полушара участком АВ, опирающимся на угол α , а длина «висящего» участка веревки ВС втрое меньше ее участка CD, лежащего на поверхности (см. рисунок). Найти коэффициент трения между веревкой и поверхностью. Какой горизонтальной силой нужно в этот момент действовать на конец веревки А, если масса веревки m , масса куска CD - m_{CD} ?



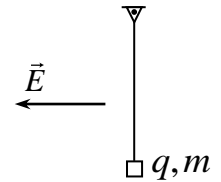
5. Из гибкого диэлектрика изготовили длинный тонкостенный цилиндр радиуса R и равномерно зарядили его положительным зарядом с поверхностной плотностью σ . Внутри цилиндра перпендикулярно его оси вставили диэлектрическое колечко радиуса r и массой m , центр которого совпадает с осью цилиндра и которое заряжено положительным зарядом с линейной плотностью заряда λ . Цилиндр раскручивают до угловой скорости ω . Найти угловую скорость колечка.



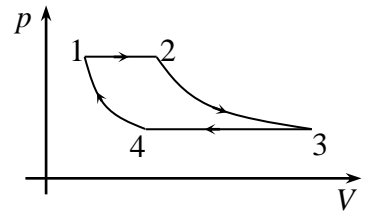
физика, 11 класс

1. Два тела бросили из одной точки поверхности земли с одинаковыми начальными скоростями под разными углами к горизонту. Тела упали в одну и ту же точку через время t и $2t$ после броска. Под каким углом к горизонту бросили первое тело?

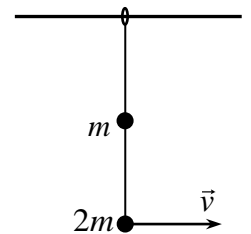
2. На невесомой нерастяжимой нити длиной l подвешено маленькое тело массой m с зарядом q . На очень короткое время τ включается горизонтальное электрическое поле. При какой минимальной напряженности электрического поля \vec{E} тело совершит полный оборот, двигаясь в вертикальной плоскости по окружности с центром в точке крепления нити. Конструкция крепления нити не мешает телу вращаться в вертикальной плоскости вокруг точки крепления нити.



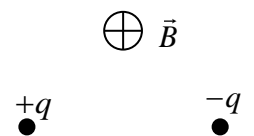
3. С идеальным одноатомным газом происходит циклический процесс 2-2-3-4-1, состоящий из двух изобар (1-2 и 3-4) и двух изотерм (2-3 и 4-1). Температура газа на изотерме 2-3 втрое больше температуры на изотерме 4-1. Известно, что количество теплоты, полученное газом на участке 2-3 вдвое больше количества теплоты, полученного газом на участке 1-2. Найти термодинамический КПД цикла.



4. Очень легкое колечко может без трения скользить по горизонтальному стержню. К колечку с помощью двух невесомых нерастяжимых нитей длиной l прикреплены два тела массами m и $2m$ (см. рисунок). Какую минимальную горизонтальную скорость v нужно сообщить нижнему телу, чтобы в процессе последующего движения тела могли оказаться на одной и той же высоте.



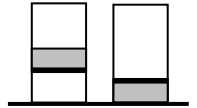
5. Две частицы с одинаковыми массами m и зарядами q и $-q$ ($q > 0$) удерживают на расстоянии l друг от друга в однородном магнитном поле, которое перпендикулярно отрезку, соединяющему частицы. Частицы отпускают. При какой минимальной индукции магнитного поля \vec{B} частицы не столкнутся? На какое минимальное расстояние в этом случае сблизятся частицы?



физика, 11 класс

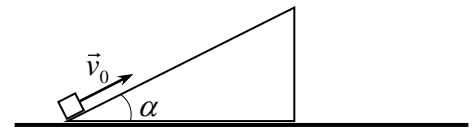
1. Экспериментируя с лунным камнем, Знайка сумел следующим образом изменить ускорение свободного падения в Цветочном городе: до высоты $h = 10$ м ускорение свободного падения осталось равным g , выше стало $g/3$. На какую высоту сможет забросить теперь тело Незнайка, если раньше он мог его подбросить на высоту $H = 20$ м.

2. В запаянном вертикальном цилиндрическом сосуде находится тонкий невесомый поршень, на который налит слой воды толщиной h (левый рисунок). В равновесии крышка сосуда находится на высоте h_1 от поверхности воды, поршень - на высоте h_2

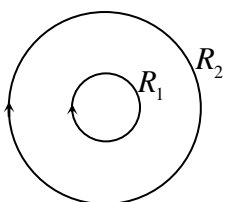
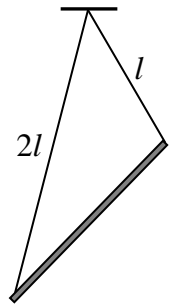


от дна сосуда, а давление воздуха над слоем воды равно p_1 . Из-за неплотных контактов поршня со стенками сосуда вода просачивается вниз, а воздух вверх. Каким будет давление воздуха в сосуде, когда вся вода просочится (правый рисунок). Температура постоянна. Плотность воды - ρ .

3. На горизонтальной поверхности покоится незакрепленная горка массой m с углом наклона одной грани к горизонту α . У основания горки на ее наклонной грани находится точечное тело массой m . В некоторый момент времени тело толкают вверх вдоль наклонной грани горки. Известно, что тело не «переваливает» через вершущку горки, а после подъема возвращается обратно по наклонной грани. По какой траектории движется тело? Чему равна и как направлена скорость тела (относительно земли), когда оно возвращается на первоначальную высоту? Трение между всеми поверхностями отсутствует. Ответ обосновать.



4. Тонкий однородный массивный стержень массой m и длиной $3l/2$ подвешен на двух невесомых нерастяжимых нитях длиной l и $2l$, которые прикреплены к концам стержня и к одной точке горизонтального потолка (см. рисунок). Найти силы натяжения нитей.



5. Два соленоида с одинаковым числом витков и одинаковой длины изготовлены из одного и того же провода. Радиус одного соленоида $R_1 = R$ вдвое меньше радиуса другого $R_2 : R_2 = 3R$. В пространстве между соленоидами покоится заряженная частица. Соленоиды соединили параллельно и подключили

к источнику электрического напряжения U , которое увеличивается с постоянной скоростью с течением времени $U = at$, где a - некоторая постоянная. В результате в соленоидах потек электрический ток так, как показано на рисунке (стрелками), а частица стала двигаться по окружности. Найти ее радиус. Силой тяжести и самоиндукцией пренебречь.