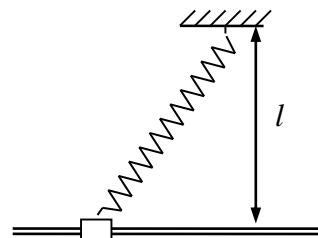


**Летняя физическая школа «РЫСЬ-2013.2»**  
**Итоговая олимпиада. 10-про класс.**

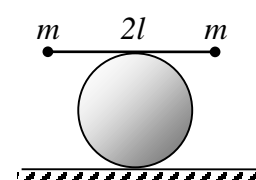
**Задача №1**

Найдите период малых колебаний следующих систем:

- 1.1. Небольшая муфта массы  $m$  может скользить без трения по горизонтальной штанге. К муфте прикреплена пружина, второй конец которой закреплен в точке, находящейся на расстоянии  $l$  от штанги, большем, чем длина пружины в нерастянутом состоянии. При длине  $l$  пружина растянута с силой  $F$ .



- 1.2. На шероховатом неподвижном цилиндре радиуса  $R$  лежит перпендикулярно его образующей невесомая спица длины  $2l$  с двумя маленькими шариками массы  $m$  каждый на концах. Колебания происходят в вертикальной плоскости.

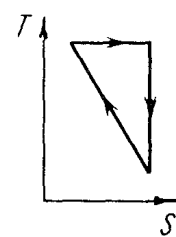


**Задача №2.**

Электромотор работает от батареи с ЭДС  $\varepsilon = 12$  В. Какую механическую мощность развивает мотор при протекании по его обмотке тока  $I = 2$  А, если при полном затормаживании якоря по цепи течет ток  $I_0 = 3$  А? При какой еще силе тока в цепи мотор развивает такую же механическую мощность? Каково отношение угловых скоростей вращения мотора в этих двух случаях? Какую максимальную мощность может развить мотор, работая от данной батареи?

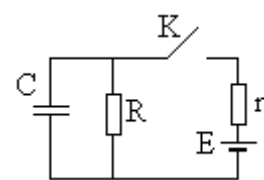
**Задача №3. «Оченьлёгкаязадача ☺».**

Рабочее вещество совершает цикл, в пределах которого температура  $T$  изменяется в  $n$  раз, а сам цикл имеет вид, показанный на рисунке, где  $S$  - энтропия. Найти КПД этого цикла.



**Задача №4. «Неоченьтруднаязадача ☺».**

Электрическая схема состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $E$  и внутренним сопротивлением  $r$ , конденсатора ёмкостью  $C$  и резистора  $R$ . В начальный момент конденсатор не заряжен. Ключ  $K$  в схеме сначала замыкают, а затем размыкают в тот момент, когда скорость изменения энергии, запасенной в конденсаторе, достигает максимума. Какое количество теплоты выделится в схеме после размыкания ключа?



**Задача №5. «Совсемнетруднаязадача ☺».**

Две катушки индуктивности включены в цепь, схема которой изображена на рисунке. В начальном состоянии ключ замкнут, ток через него и катушку  $L_1$  равен  $I_0$ , ток через катушку  $L_2$  отсутствует. Какое количество теплоты выделится на резисторе  $R$  при размыкании ключа? Сопротивлением катушек в данном процессе можно пренебречь.

