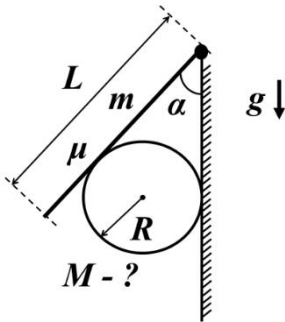


**Заключительный этап Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников  
по физике  
10 марта 2024 г.  
11 класс**

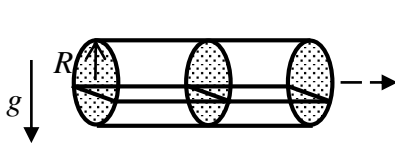
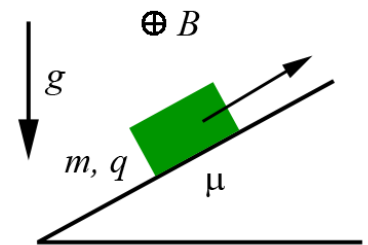
1. Выгуливая собачку, ее хозяин прошел путь  $S$  с постоянной скоростью по прямой тропинке. Собачка бежала в попутном направлении, затем, упершись в поводок, поворачивала и бежала назад, снова натягивала поводок, поворачивала вперед, и так далее. Бегаая вперед и назад, она в начале прогулки по тропинке, в ее конце и  $N$  раз посередине прогулки оказывалась вровень с хозяином. Скорость собачки при этом не менялась, и на бег в попутном направлении она затрачивала времени в 2 раза больше, чем в обратном. Определите длину поводка. Временем поворота собачки пренебречь.



2. Однородный цилиндр радиусом  $R$  прижимается к вертикальной стене однородной пластиной длиной  $L$  и массой  $m$ , висящей на шарнире. Пластина составляет угол  $\alpha = 60^\circ$  с вертикалью. Определите максимальную массу цилиндра, при которой возможно равновесие, если коэффициент трения между цилиндром и пластиной равен  $\mu$ , а трение между цилиндром и стеной так велико, что не допускает проскальзывания.

3. Какое максимальное напряжение  $U$  можно подать на последовательно соединенные сопротивления  $R_1 = 10$  Ом и  $R_2 = 20$  Ом, если они рассчитаны на мощность, не превышающую  $W_1 = 1,6$  Вт и  $W_2 = 1,8$  Вт, соответственно? Величина сопротивлений не зависит от величины тока, протекающего по ним.

4. На наклонной плоскости с углом  $\alpha$  находится тело массой  $m$ , имеющее положительный электрический заряд  $q$ . Горизонтальное магнитное поле с индукцией  $B$  направлено, как показано на рисунке. Тело начинают тянуть вверх по наклонной плоскости, прикладывая постоянную силу. При какой максимальной длине плоскости тело сможет достичь ее края, не оторвавшись? Ускорение свободного падения  $g$ , коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu$ .



5. Закрытый цилиндр радиусом  $R$  находится в горизонтальном положении. Посредине цилиндра установлен легкий подвижный поршень, плотно перекрывающий сечение цилиндра. Третья часть объема слева и справа от поршня заполнена жидкостью плотностью  $\rho$ , остальной объем – газом с неизвестным давлением. Цилиндр начали двигать вправо, постепенно увеличивая ускорение. При некоторой величине ускорения поршень сместился влево от центрального положения, деля объем цилиндра в пропорции 1 к 2, а поверхность жидкости наклонилась настолько, что в левой части цилиндра она стала касаться поршня только в его нижней точке. Определите начальное давление газа. Колебания жидкости отсутствуют. Ускорение свободного падения  $g$ .

Определите начальное давление газа. Колебания жидкости отсутствуют. Ускорение свободного падения  $g$ .

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**

**Желаем успеха!**