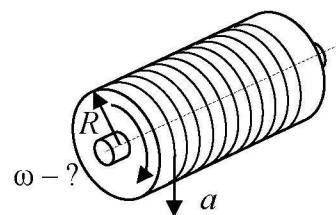
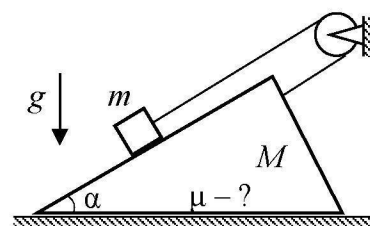


**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО  
«Будущее Сибири»  
II (заключительный) этап, 2015–2016 учебный год  
Физика 10 класс**

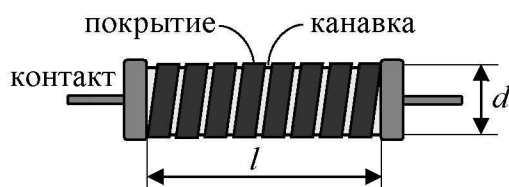
1. Найти угловую скорость, до которой будет раскручен круглый изначально не вращающийся маховик радиуса  $R$  с помощью тонкой верёвки длины  $L$ , которую вытягивают с постоянным ускорением  $a$ . Верёвка не проскальзывает.



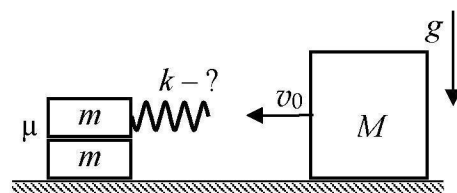
2. На горизонтальном столе располагается система, состоящая из клина массы  $M$  с углом при основании  $\alpha$  и лежащего на нём груза массы  $m$ . Клин и груз соединены лёгкой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок, как показано на рисунке (прямые отрезки верёвки параллельны наклонной поверхности клина). При каком минимальном коэффициенте трения между клином и столом система будет находиться в покое? Трения между клином и грузом нет.



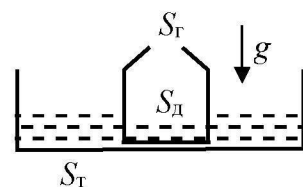
3. Резистор изготавливают из непроводящего керамического цилиндра длиной  $l = 1$  см и диаметром  $d = 2$  мм, на который наносят тонкое проводящее покрытие и затем прорезают его тонкой спиральной непроводящей канавкой, а на торцы цилиндра напрессовывают контакты. Если канавку не прорезать, то получится резистор сопротивлением  $R_0 = 1$  Ом. Сколько витков должна иметь равномерная спиральная канавка, чтобы резистор имел сопротивление  $R = 160$  Ом? Шириной канавки и вкладом приконтактных областей малого размера пренебречь. Ответ округлить до целого.



4. На гладком горизонтальном столе лежат друг на друге два одинаковых бруска массой  $m$  каждый. Коэффициент трения между ними равен  $\mu$ . К верхнему бруску прикреплена лёгкая пружина. На эту конструкцию со стороны пружины налетает брусок массой  $M$  со скоростью  $v_0$ . При какой максимальной жёсткости  $k$  пружины верхний брусок не сместится относительно нижнего? Пружина достаточно длинная, так что сжимается не полностью. Трения о поверхность стола нет. Ускорение свободного падения равно  $g$ .



5. Садовод-любитель поставил в пустой цилиндрический таз площадью  $S_T = 500$  см<sup>2</sup> пустую открытую банку массой  $m = 100$  г, площадью дна  $S_d = 50$  см<sup>2</sup> и горловины  $S_g = 20$  см<sup>2</sup>. Пошёл дождь — таз и банка начали наполняться водой. Через некоторое время стоявшая на дне банка начала вертикально всплывать. Определите, сколько осадков (высота выпавшего слоя воды в мм) выпало к этому моменту. Плотность воды  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>.



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успехов!**