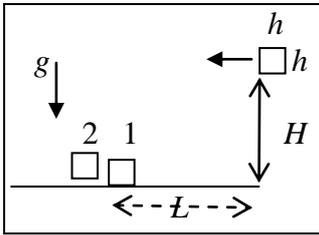


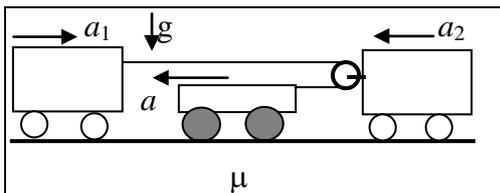
**Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике**  
**(27 марта 2011 г.)**  
**10 класс**

**1. Бросание коробок**



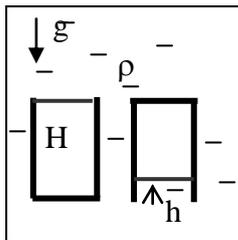
Коробки в форме куба с ребром  $h$  выбрасывают из окна по горизонтали с высоты  $H$  над землёй, как показано на рисунке. Они летят поступательно, при ударе о землю останавливаются. Первая коробка упала на землю на расстоянии  $L$  по горизонтали. С какой наименьшей скоростью нужно бросить вторую коробку, чтобы она перелетела над первой, не зацепив её?

**2. Тягач между тележек**



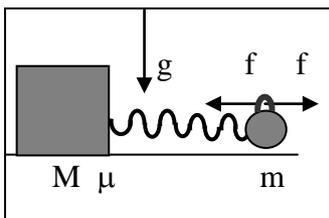
Тележки, массы которых равны массе тягача, прицеплены к нему лёгким нерастяжимым тросом, пропущенным через блок без трения. Каковы модули ускорений  $a_1$  и  $a_2$  левой и правой тележки, если тягач движется с ускорением  $a$ ? Трения в осях колёс тележек нет. Каково максимально возможное ускорение  $a$ , если все колёса тягача ведущие, а коэффициент трения их с дорогой  $\mu$ ? Ускорение свободного падения  $g$ .

**3. Подводные измерения**



Два одинаковых цилиндра высоты  $H$  удерживаются под водой на одной и той же неизвестной глубине. Один цилиндр перекрыт поршнем сверху, а другой – снизу. В них одинаковое количество воздуха при одинаковой температуре. Найдите давление воздуха в каждом из цилиндров, если в первом поршень находится на уровне открытого конца цилиндра, а во втором опрокинутом цилиндре поршень вдвинут в цилиндр на  $h$ . Трения нет, поршень тонкий и невесомый. Плотность воды  $\rho$ , ускорение свободного падения  $g$ .

**4. Качнём вправо, качнём влево...**



На полу стоит ящик массы  $M = 200$  кг, коэффициент трения его с полом  $\mu = 0,5$ . К ящику прикреплена длинная пружина с гирей массы  $m = 10$  кг на конце. Удерживая гирю на постоянной высоте над полом, прикладывают к ней горизонтальную силу  $f$ , направленную вправо. В момент наибольшего растяжения пружины меняют направление этой силы на противоположное. При достижении наибольшего сжатия снова, не меняя величины силы, тянут груз вправо с той же силой... Сколько таких качаний понадобится, чтобы ящик стронулся? Рассмотрите случаи  $f = 10$  Н и  $f = 100$  Н. Принять ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**5. Объёмный расход**

Сечения вертикальной струи воды на расстоянии  $H = 10$  см имеют близкие диаметры:  $D = 1,0$  см и  $d = 0,9$  см. Оцените объём воды, вытекающей за единицу времени в мл/с. Принять ускорение свободного падения  $g \approx 10$  м/с<sup>2</sup>.

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

*Желаем успеха!*