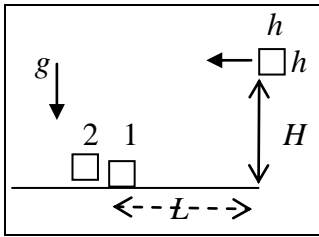


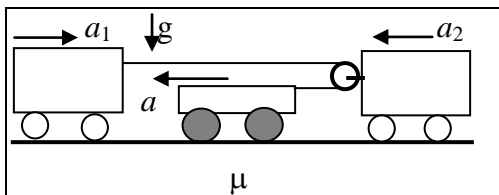
Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
(27 марта 2011 г.)
10 класс

1. Бросание коробок



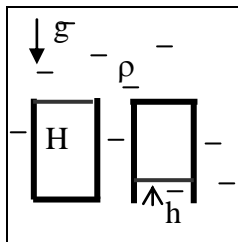
Коробки в форме куба с ребром h выбрасывают из окна по горизонтали с высоты H над землёй, как показано на рисунке. Они летят поступательно, при ударе о землю останавливаются. Первая коробка упала на землю на расстоянии L по горизонтали. С какой наименьшей скоростью нужно бросить вторую коробку, чтобы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

2. Тягач между тележек



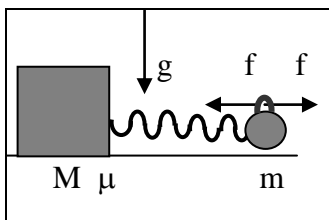
Тележки, массы которых равны массе тягача, прицеплены к нему лёгким нерастяжимым тросом, пропущенным через блок без трения. Каковы модули ускорений a_1 и a_2 левой и правой тележки, если тягач движется с ускорением a ? Трения в осях колёс тележек нет. Каково максимально возможное ускорение a , если все колёса тягача ведущие, а коэффициент трения их с дорогой μ ? 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 ρ , 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/с².

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/с².

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.

Желаем успеха!