

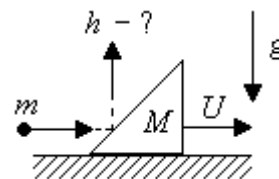
### Задание для 11-ого класса

#### 1. Поражение цели сверху

**1. Поражение цели сверху.** Пушка со скоростью  $V_0 = 400$  м/с стреляет ядрами по горизонтально лежащей мишени, находящейся на одной высоте от нее на расстоянии  $L = 2$  км. При этом необходимо, чтобы ядра падали на мишень сверху. Через какое время  $t$  после выстрела ядро достигнет цели, если сопротивлением воздуха можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>?

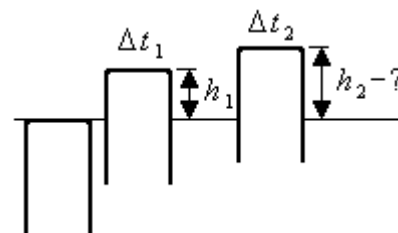
#### 2. Столкновение с вертикальным отскоком

**2. Столкновение с вертикальным отскоком.** Горизонтально летящий шарик массой  $m$  попадает в покоящийся на горизонтальной плоскости клин массой  $M$  и после абсолютно упругого удара отскакивает вертикально вверх. На какую высоту  $h$  поднимется шарик, если после удара клин стал двигаться со скоростью  $U$ ? При каком соотношении масс  $m$  и  $M$  такое столкновение возможно? Трением можно пренебречь, ускорение свободного падения  $g$ . Считайте, что после столкновения клин не переворачивается и не подпрыгивает.



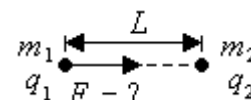
#### 3. Опыт с перевернутым плавающим стаканом

**3. Опыт с перевернутым плавающим стаканом.** Тонкостенный цилиндрический стакан плавает в воде перевернутым вверх дном в вертикальном положении. При некоторой первоначальной температуре дно стакана находится в точности на уровне воды и не "высовывается" в атмосферу. При нагревании воздуха в стакане на  $\Delta t_1 = 20$  °С дно поднимается над уровнем воды на  $h_1 = 3$  см. На какую высоту  $h_2$  над уровнем воды поднимется дно стакана при нагревании воздуха в нем на  $\Delta t_2 = 30$  °С от первоначальной температуры? Считайте, что воздух не выходит из стакана.



#### 4. Толкать и не касаться

**4. Толкать и не касаться.** С какой силой  $F$  необходимо двигать маленький шарик массой  $m_1$  с зарядом  $q_1$  в направлении другого маленького шарика массой  $m_2$  с одноименным зарядом  $q_2$ , чтобы расстояние между ними оставалось постоянным и равным  $L$ ? Силой тяжести можно пренебречь.



#### 5. Переподключение конденсатора

**5. Переподключение конденсатора.** Первоначально на каждом из конденсаторов емкостью  $C_1$  и  $C_2$ , соединенных через резистор, напряжение  $U$ . Один из конденсаторов, не разряжая, отключают, а затем переворачивают, меняя полярность, и после этого подключают снова. Какое количество теплоты  $W$  выделится на резисторе после такого переключения?

