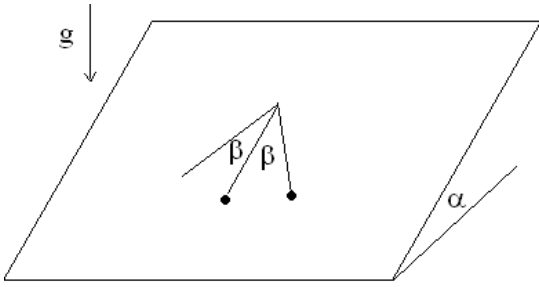
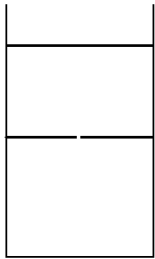


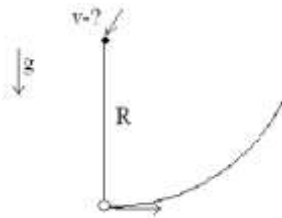
**Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике**  
**17 февраля 2013**  
**11 класс**



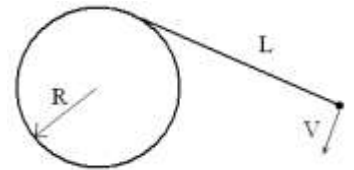
1. На наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha$  с горизонталью, груз удерживается натянутой нитью, привязанной к гвоздю. Нить параллельна плоскости. Груз остаётся в равновесии, когда направление нити образует угол меньший  $\beta$  с её направлением при низшем положении груза, а при большем угле – нет. Найдите коэффициент трения  $\mu$  груза с плоскостью.



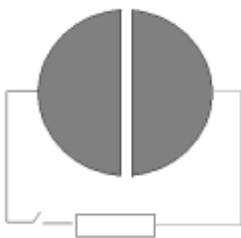
2. Вертикальный цилиндр на высоте  $H$  от дна цилиндра перекрыт двумя тонкими массивными поршнями с малым зазором между ними, при этом система находится в равновесии. В нижнем поршне открыли отверстие, через которое медленно просачивается воздух. Когда нижний поршень опустился на дно, верхний поднялся до высоты  $H_1$  от дна. На какой высоте  $x$  был верхний поршень, когда нижний располагался точно посередине между верхним поршнем и дном? Температура и атмосферное давление неизменны, трения нет.



3. Груз висящий на нити длины  $R$ , привязанной к гвоздю, толкнули так, что он поднялся и затем попал в гвоздь. Какова его скорость в момент удара о гвоздь? Ускорение свободного падения  $g$ .



4. Нить с точечным грузом массы  $m$  на конце привязана к столбу радиуса  $R$  и наматывается на него. В некоторый момент длина прямолинейного натянутого участка  $L$ , а скорость груза  $V$ . Каким будет натяжение нити, когда половина её ( $L/2$ ) наматывается на столб? Через какое время это произойдет? Никаких сил кроме натяжения нити на груз не действует.



5. Проводящие полушария радиуса  $R$  имеют зазор  $d$  между плоскими торцами ( $d$  много меньше  $R$ ). Начальные заряды их  $q_1$  и  $q_2$ . Полушария замыкают на время, за которое через ключ проходит заряд  $q$ . Какое тепло при этом выделится? Какое тепло выделится, если ключ оставляют замкнутым на очень большое время? Зарядом на замыкающей цепи пренебречь.

**Задача не считается решённой, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха!**