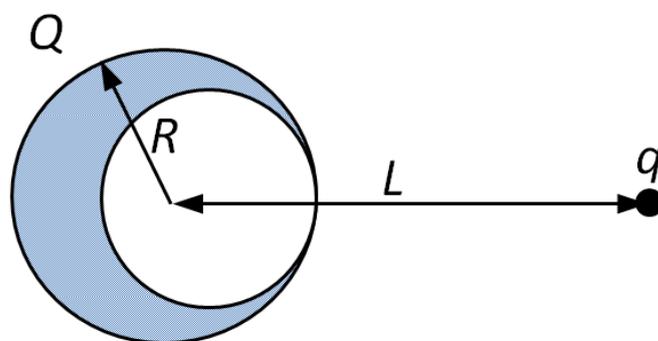


**Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по предмету "Физика"
Очный тур
2017-2018 учебный год
11 класс**

Задача 1.

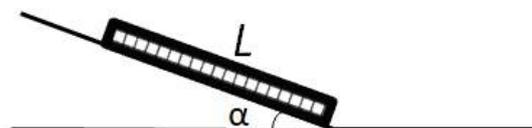
Найдите силу, действующую на заряд q , находящийся на расстоянии L от равномерно заряженного по объему тела с зарядом Q . Тело представляют собой сферу с вырезанной сферической полостью. Объем полости равен половине объема сферы. Геометрия системы представлена на рисунке.



(20 баллов)

Задача 2.

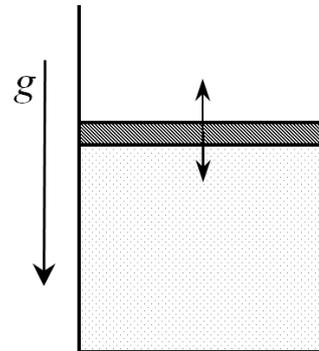
Поезд из большого числа одинаковых вагонов находится на плоском склоне таким образом, что первый вагон находится в нижней точке склона. У подножья склона находится длинный горизонтальный участок. Поезд свободно скатывается со склона без начальной скорости, трением можно пренебречь. Плоскость склона образует угол α с горизонтом, длина поезда L . Рельсы перпендикулярны линии раздела прямого



и наклонного участка. Через какое время последний вагон достигнет горизонтального участка? (20 баллов)

Задача 3.

ν молей идеального одноатомного газа находится под поршнем с площадью S массой m , который может двигаться без трения. Изначально температура газа равна T . Поршень незначительно отклоняют из положения равновесия, а затем отпускают. Найти период малых колебаний поршня. Теплообменом между газом и другими телами пренебречь, атмосферное давление $p_0 = 100 \text{ кПа}$. (20 баллов)



Задача 4.

Какую минимальную скорость нужно придать телу, чтобы забросить его за стену высотой H , если бросок нужно осуществить с расстояния не ближе, чем d от стены? (20 баллов)

Задача 5.

Рабочим телом тепловой машины является углекислый газ. Определите КПД тепловой машины, график цикла которой представлен на рисунке. Газ считать идеальным.

(20 баллов)

