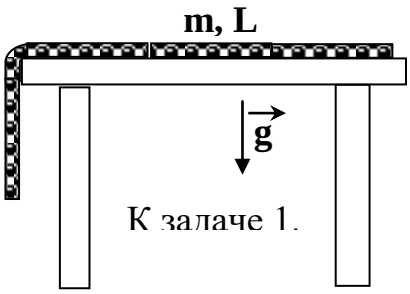
**Всероссийская олимпиада школьников по физике 2018/2019 учебный год**
**Муниципальный этап, 11 класс**
**Время выполнения – 210 минут**

## Задача 1. Соскальзывание каната

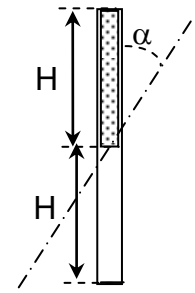
Гибкий нерастяжимый канат массы **m** и длины **L** покоится на шероховатом горизонтальном столе, при этом свешивается четвертая часть его длины. От малого сдвига канат начинает соскальзывать со стола. Какую скорость будет иметь канат, когда он полностью перейдет в вертикальное положение? Трением о край стола пренебречь**. (10 баллов)**



К задаче 1.

## Задача 2 Барометрическая трубка

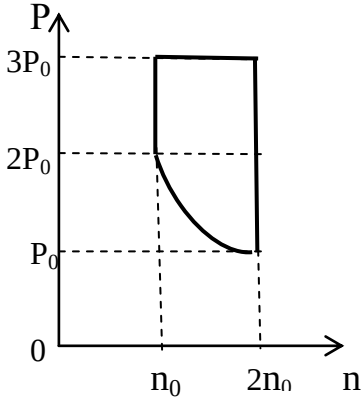
Нижний конец вертикальной узкой трубки длиной 2H (см) запаян, верхний открыт в атмосферу. В нижней половине трубки находится идеальный газ, а верхняя половина заполнена ртутью. Трубку медленно наклоняют. При этом ртуть начинает выливаться из трубки. Определить зависимость длины столбика ртути h, находящегося в трубке, от угла наклона трубки $\alpha$ к вертикали. При каком угле наклона ртуть вся выльется из трубки. Капиллярными эффектами пренебречь. Атмосферное давление H см. ртутного столба. Процесс считать изотермическим. **(10 баллов)**



К задаче 2.

## Задача 3 Циклический процесс

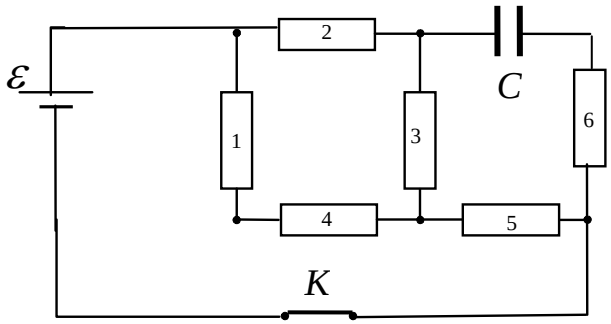
Тепловая машина, рабочим веществом которой являются четыре моля одноатомного идеального газа, осуществляет циклический процесс, изображённый на графике зависимости давления газа P от его концентрации n. Три стороны этого цикла – отрезки прямых линий, а четвертая сторона – гипербола, кривая, описывающая процесс, при котором давление обратно пропорционально концентрации. Считая известными $P_0$ и $n_0$, определить работу газа за цикл и КПД цикла. **(10 баллов)**



К задаче 3

## Задача 4. Выделение тепла в цепи.

Электрическая схема содержит шесть одинаковых резисторов, источник тока с ЭДС равной $\mathcal{E}$, конденсатор ёмкости $C$ и ключ $K$. Элементы цепи соединены, как показано на рисунке. Вначале ключ $K$ замкнут. Определить количество теплоты, которое выделится на резисторе 5 после размыкания ключа. **(10 баллов)**




К задаче 4

## Задача 5. Кольцо в магнитном поле.

По тонкому диэлектрическому кольцу, лежащему на гладкой горизонтальной плоскости, равномерно распределен заряд $\boldsymbol{Q}$. Кольцо находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $\boldsymbol{B}$. Индукция начинает равномерно уменьшаться до нуля. Найти массу кольца, если к моменту исчезновения магнитного поля кольцо приобретает линейную скорость вращения $v$. **(10 баллов)**