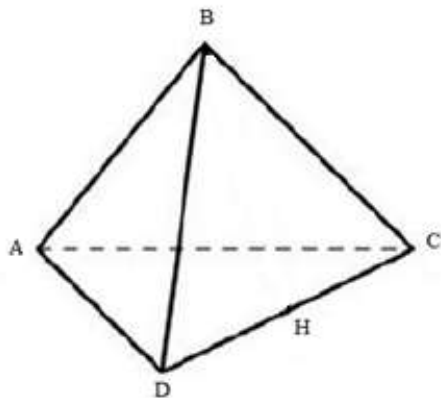


## 11 класс

### 1. «Стойка ЛЭП»

Часть металлического каркаса от стойки ЛЭП – правильную пирамиду  $ABCD$  (все треугольники равносторонние) решили испытать. Перед испытаниями конструкция была не заряжена. Её поместили в однородное электрическое поле напряжённостью  $E$ , направив вектор  $\vec{E}$  вдоль  $AB$ . На ребре  $AC$  появился заряд  $q_1$ , на  $AD$  – заряд  $q_2$ . Затем конструкцию развернули так, что поле стало направлено по  $BH$  ( $BH$  – высота треугольника  $BDC$ ). Найдите индуцированные на каждом ребре конструкции заряды в этом случае

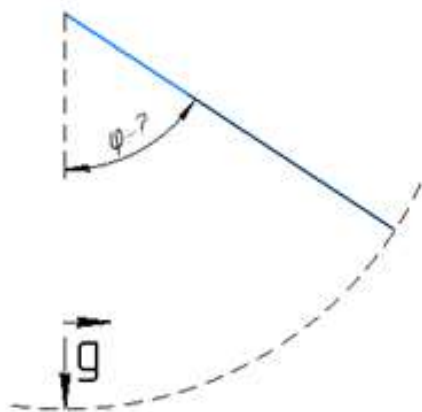


### 2. «Соломинка с водой»

Тонкую соломинку длиной  $l$  и радиусом  $r$ , полную жидкостью, раскручивают. При этом соломинка движется по дуге окружности так, что один из концов вращается с линейной скоростью  $v$  относительно другого конца соломинки, который мы считаем закреплённым.

При каком угле  $\varphi$  жидкость начнёт вытекать из соломинки?

Коэффициент поверхностного натяжения жидкости считать равным  $\sigma$ .



### 3. «Необычное кипение»

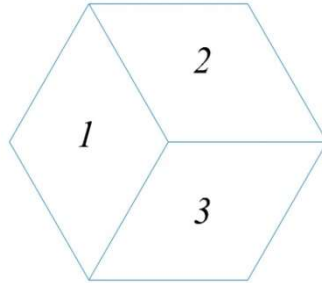
От длинного металлического прута отрезали кусок длиной  $L = 1$  м, правый конец которого помещен в кипящий жидкий водород. На расстоянии  $l = 81$  см от левого конца куска лежит маленькая капля жидкого азота. Левый конец погрузили в кипящий хлор. Какая доля водорода выкипит, пока испарится вся капля азота? Количество кипящего хлора очень велико.

Температура кипения жидкого водорода равна  $-252.6$  °С, температура кипения хлора равна  $-34.1$  °С, температура кипения жидкого азота равна  $-195.8$  °С.

Принять, что энергия переходит только через прут, поток энергии через любой мелкий кусочек прута прямо пропорционален разности температур на границах этого кусочка.

#### 4. «Неидеальное деление»

Сосуд с идеальным газом хотели поделить на три части с помощью теплоизолирующих перегородок так, как показано на рисунке (вид сверху). Однако, при установке перегородок случайно в каждой перегородке образовалась маленькая дырочка. Размер дырочки мал по сравнению с длиной пробега молекул газа. Как и было запланировано, температуры в каждой части держали неизменными и равными 100 К, 200 К и 300 К в первой, второй и третьей части соответственно. Давление в первой части измеряется и равно 1 атмосфере. Определите давление во второй и третьей части сосуда.



#### 5. «Перестановка»

Две тонкие линзы расположены друг за другом так, что их главные оптические оси совпадают. Фокусное расстояние первой линзы  $F_1 = -2$  см, а второй  $F_2 = 1,5$  см. Эта система создаёт изображение спички, расположенной перпендикулярно главной оптической оси и длиной 2 см. Величина изображения  $h_1 = 1$  см, а само оно получилось перевернутое. Какой будет величина изображения, если линзы поменять местами?