

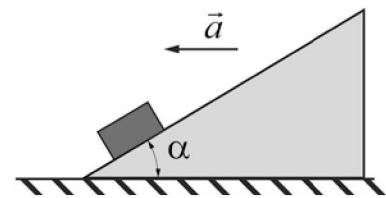
# Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

## «Будущее Сибири»

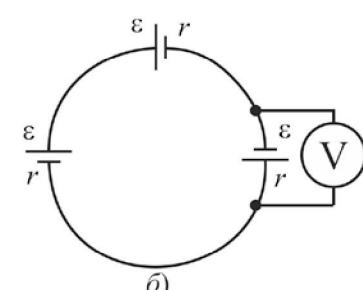
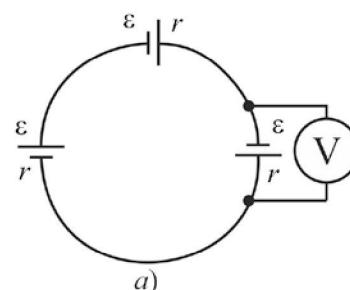
I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год

Физика 11 класс, вариант 1

1. На наклонной плоскости клина с углом  $\alpha = 30^\circ$ , расположенным на горизонтальной поверхности, находится брускок. Найдите максимальное ускорение клина  $a$ , при его движении вдоль поверхности, чтобы брускок ещё не проскальзывал по граням клина. Коэффициент трения между бруском и гранью клина  $\mu = 0,20$ .



2. Три одинаковых источника с ЭДС  $\varepsilon = 1,5$  В и внутренними сопротивлениями  $r = 2,0$  Ом соединены вначале по схеме  $a$ ), а затем, после поворота одного из источников, по схеме  $\delta$ .

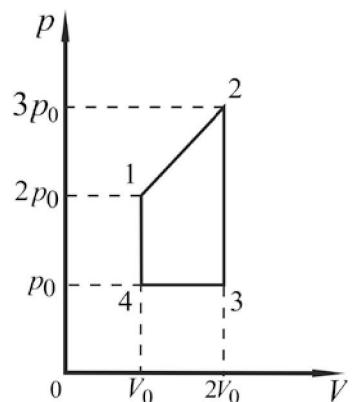


Определите, насколько при этом изменяются показания вольтметра. Считайте вольтметр идеальным, а сопротивление соединительных проводов – пренебрежимо малым.

3. Две части теплоизолированного цилиндра разделены поршнем. Справа от поршня газа нет – там вакуум, поршень соединен с правой стенкой цилиндра упругой пружиной с некоторым коэффициентом жесткости, пружина подчиняется закону Гука. Длина нерастянутой (несжатой) пружины равна расстоянию между боковыми стенками цилиндра. Слева от поршня находится  $v_0$  молей идеального одноатомного газа. С левой стороны идеальный газ подогревают так, что его состояние меняется медленно, и в каждый момент времени в системе устанавливается состояние термодинамического равновесия. Считая теплоемкости цилиндра, поршня и пружины пренебрежимо малыми, определите теплоемкость указанной системы, как количество тепла, необходимое для ее нагревания на один градус.



4. На рисунке показан график цикла тепловой машины.  $P$  и  $V$  – это давление и объём идеального одноатомного газа. Найдите КПД  $\eta$  этого цикла. Запишите  $\eta$  в процентах.

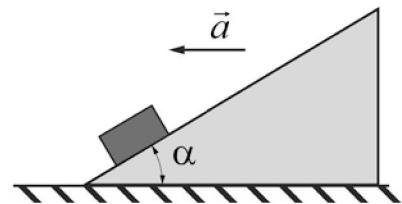


**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

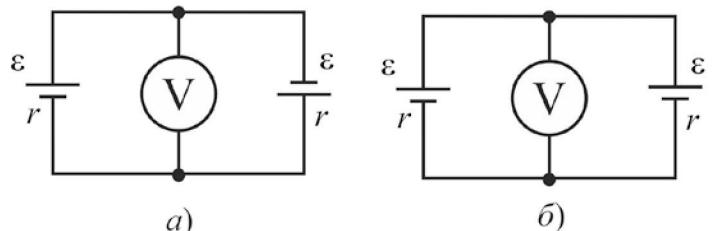
**Желаем успехов!**

**Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО**  
**«Будущее Сибири»**  
**I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год**  
**Физика 11 класс, вариант 2**

1. На наклонной плоскости клина с углом  $\alpha = 30^\circ$ , расположенным на горизонтальной поверхности, находится брускок. Найдите минимальное ускорение клина  $a$ , при его движении вдоль поверхности, чтобы брускок ещё не проскальзывал по грани клина. Коэффициент трения между бруском и гранью клина  $\mu = 0,20$ .

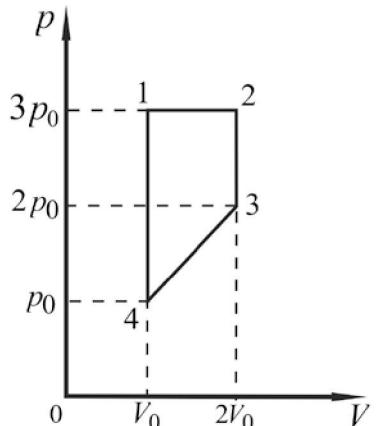


2. Два одинаковых источника с ЭДС  $E = 1,5\text{ В}$  и внутренними сопротивлениями  $r = 2,0 \text{ Ом}$  соединены вначале по схеме  $a)$ , а затем, после поворота одного из источников, по схеме  $b)$ . Определите, насколько при этом изменяются показания вольтметра.



3. В цилиндрическом сосуде под поршнем содержится  $v = 3,0$  моля воды при неизменной температуре в виде жидкости и пара. Выдвигая поршень, увеличивают объём под ним 7,0 раз. При этом давление пара падает в  $k = 2,0$  раза. Насколько увеличится при этом количество молекул пара в сосуде? Число Авогадро равно  $N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .

4. На рисунке показан график цикла тепловой машины.  $P$  и  $V$  – это давление и объём идеального одноатомного газа. Найдите КПД  $\eta$  этого цикла. Запишите  $\eta$  в процентах.



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успехов!**