

**Министерство образования Пермского края**

# **Физика**

**Задания муниципального этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
в Пермском крае**

**2016/2017 учебный год**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ  
2016/2017 учебного года**

В муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике участвуют учащиеся 7 - 11 классов образовательных учреждений.

Во время муниципального этапа обучающимся в **7-х и 8-х классах**, предлагается решить 4 задачи, на выполнение которых отводится **3 часа**.

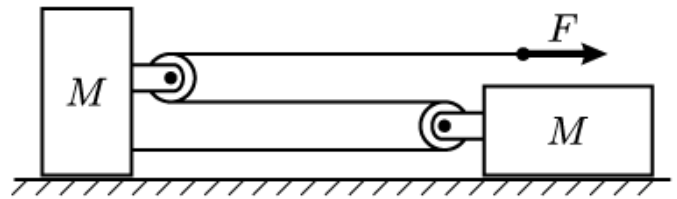
Обучающимся в **9-х, 10-х, 11-х классах** предлагается решить 5 задач, на выполнение которых отводится **3,5 астрономических часа**.

Таким образом, **максимальное количество баллов – 40** у 7 - 8 классов и **максимальное количество баллов – 50** у 9 - 10 -11 классов.

11 класс

**Задача 1. Два груза**

В системе, изображенной на рисунке, блоки имеют пренебрежимо малые массы, нить невесомая и нерастяжимая, не лежащие на блоках участки нити горизонтальны. Массы грузов, лежащих на горизонтальной плоскости, одинаковы и равны  $M$ . Нить тянут за свободный конец в горизонтальном направлении с силой  $F$ . С каким ускорением движется конец нити, к которому приложена эта сила? Трения нет, движение грузов считайте поступательным. (10 баллов)



**Задача 2. Столкновение частиц.**

Частица массы  $m$ , имеющая заряд  $q$ , движется к другой заряженной частице массы  $2m$  и с зарядом  $2q$  по прямой, соединяющей центры частиц. В тот момент, когда расстояние между частицами было велико, скорость первой была равна  $v$ , а вторая покоилась. Определите, на какое наименьшее расстояние  $a$  смогут сблизиться эти частицы. Действием силы тяжести пренебrecь. (10 баллов)

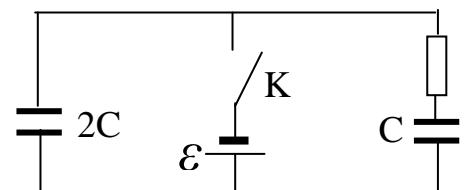
Для справки: энергия взаимодействия двух точечных зарядов  $q_1$  и  $q_2$ , находящихся на расстоянии  $r$  равна  $W = k \frac{q_1 q_2}{r}$ .

**Задача 3. Превращение озона в кислород.**

В закрытом теплоизолированном сосуде находится озон ( $O_3$ ) при температуре  $t_1 = 527^\circ C$ . Через некоторое время озон полностью превращается в кислород ( $O_2$ ). Определите, во сколько раз возрастет при этом давление в сосуде, если на образование одного моля озона из кислорода нужно затратить  $q = 141 \text{ кДж}$ . Теплоемкость одного моля кислорода при постоянном объеме считать равной  $C_v = 21 \text{ Дж/К моль}$ . (10 баллов)

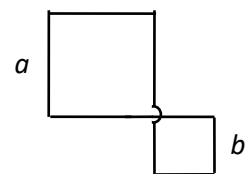
**Задача 4. Зарядка конденсаторов**

Определить какое количество теплоты выделится в цепи при замыкании ключа  $K$  в схеме, изображенной на рисунке. Какое количество теплоты выделится внутри источника тока? Электроемкости конденсаторов  $2C$  и  $C$ . ЭДС батареи  $\mathcal{E}$ . Внутреннее сопротивление батареи много меньше сопротивления резистора. (10 баллов)



**Задача 5. Индукционный ток в контуре.**

Плоский контур, имеющий вид двух квадратов со сторонами  $a=20 \text{ см}$  и  $b=10 \text{ см}$ , находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном к его плоскости. Индукция поля меняется во времени по закону  $B=B_0 \sin \omega t$ , где  $B_0 = 10 \text{ мТл}$  и  $\omega=100 \text{ с}^{-1}$ . Найти амплитуду индукционного тока в контуре, если сопротивление единицы длины его  $\rho = 50 \text{ мОм/м}$ . Индуктивностью контура пренебrecь.



(10 баллов)