

**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.

10 класс

Задача 1. Падение шарика

Небольшой шарик падает из точки  $A$  на массивную плиту, закрепленную на высоте  $h = 1$  м от поверхности земли и ориентированную под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту. После упругого отражения от плиты шарик падает на поверхность земли в точке  $C$  на расстоянии  $S = 4$  м от вертикальной прямой  $AB$ . Найдите время движения шарика до удара о землю. На какой высоте необходимо расположить плиту (не меняя ее ориентации), чтобы расстояние  $S$  было максимально при неизменном начальном положении шарика в точке  $A$ ? Чему оно равно? Соппротивлением воздуха пренебречь. (10 баллов)

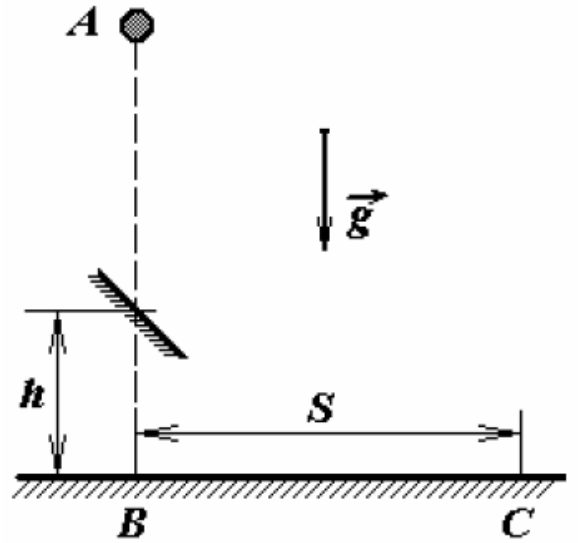


Рис.1

Задача 2. Два груза

В системе, изображенной на рис.2, 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)

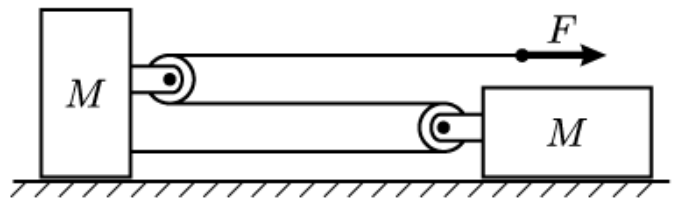


Рис.2

Задача 3. Мокрый снег

Экспериментатор набрал на улице мокрого снега, имеющего температуру  $0^\circ\text{C}$ , поместил его в морозильную камеру и начал через равные промежутки времени измерять его температуру, заносая данные в журнал (первая запись была сделана сразу после начала эксперимента). Однако впоследствии журнал был испорчен, так что удалось прочесть только значения температуры, соответствующие десятой и одиннадцатой записям:  $-0,5^\circ\text{C}$  и  $-4^\circ\text{C}$  соответственно. Определите по этим данным массовую долю воды в мокром снеге. Удельная теплоемкость льда  $C = 2,1 \cdot 10^3$  Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$ ), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 3,35 \cdot 10^5$  Дж/кг. (10 баллов)

#### Задача 4. Лампочка

В собранной схеме (см. рис.3) лампочка горит одинаково ярко как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе  $K$ . Найдите напряжение на лампочке. Сопротивления  $R_1 = R_3 = 90$  Ом,  $R_2 = 180$  Ом, напряжение  $U = 54$  В. (10 баллов)

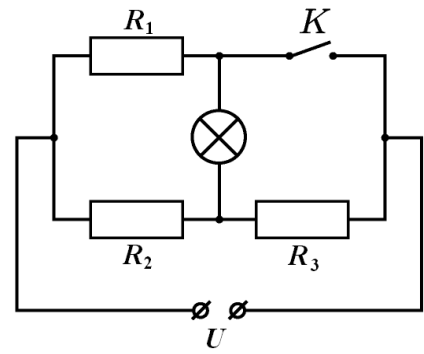


Рис.3

#### Задача 5. Цилиндр в жидкости

Сплошной однородный цилиндр радиуса  $R$  и длины  $L$  лежит на дне сосуда в форме параллелепипеда длины чуть большей  $L$ , ширины чуть большей  $2R$  (см. рис.4). Сосуд заполнен жидкостью, так что она полностью покрывает цилиндр. Плотность материала цилиндра  $\rho$ , плотность жидкости  $\rho_0$ . Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы вынуть цилиндр из жидкости? (10 баллов)

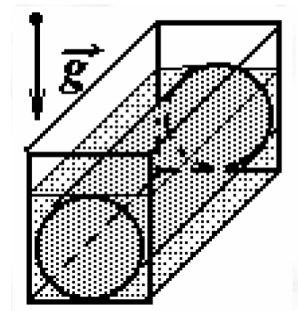


Рис.4