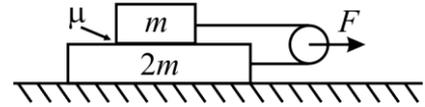




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ. 2018–2019 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

**Задача 1**

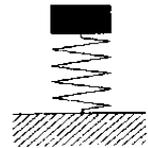
Систему грузов, имеющих массу  $m$  и  $2m$ , тянут с помощью подвижного блока по гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). При каких значениях модуля силы  $F$ , направленной горизонтально, грузы не будут проскальзывать друг по другу, если коэффициент трения между ними равен  $\mu$ ? Массой блока и нити можно пренебречь. Участки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны.



**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Задача 2**

На лёгкой вертикальной пружине уравновешена гиря, прикреплённая к верхнему концу пружины. Нижний конец пружины прикреплён к полу. Деформация пружины при этом составляет  $x = 5$  см. Для того, чтобы увеличить деформацию пружины вдвое, медленно приподнимая груз в вертикальном направлении, надо совершить работу  $A = 9$  Дж. Найдите жёсткость пружины.



**Максимум за задачу 10 баллов.**

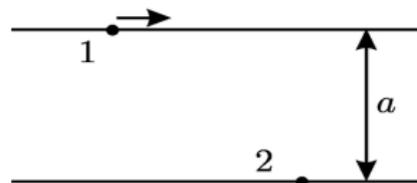
**Задача 3**

Идеальному газу, находящемуся в вертикальном цилиндре под невесомым подвижным поршнем, сообщают количество теплоты  $Q = 140$  Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличивается на  $\Delta U = 100$  Дж. Найдите изменение объёма газа и определите его молярную теплоёмкость при постоянном объёме. Внешнее давление равно атмосферному  $P_A = 100$  кПа.

**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задача 4

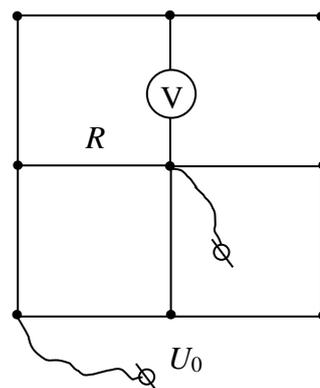
На два гладких длинных стержня, расположенных параллельно друг другу на расстоянии  $a$  друг от друга, нанизаны две разноимённо заряженные бусинки с модулями заряда  $q$ , которые могут двигаться по стержням без трения (см. рисунок). В начальный момент времени бусинки покоятся на большом расстоянии друг от друга. Первой бусинке сообщают вдоль стержня пренебрежимо малую скорость в направлении второй бусинки. Определите максимальную скорость первой бусинки в ходе её последующего движения. Масса первой бусинки  $m$  в два раза больше массы второй.



**Максимум за задачу 10 баллов.**

### Задача 5

Электрическая цепь представляет собой сетку, состоящую из одинаковых звеньев, имеющих одинаковые сопротивления  $R$ . Одно из звеньев заменено на вольтметр, сопротивление которого тоже  $R$ . К клеммам подключён источник напряжения  $U_0 = 7$  В. Найдите показание вольтметра.



**Максимум за задачу 10 баллов.**

**Всего за работу 50 баллов.**