

**Задания муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по физике  
2023-24 учебный год  
11 класс**

На выполнение заданий отводится 3 часа 50 минут. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10. Жюри Олимпиады оценивает записи, приведенные только в чистовике. Черновики не проверяются.

1. Система состоит из нескольких грузов, подвешенных на невесомых нитях, перекинутых через невесомые и один массивный (выделен серым цветом) блоки. Масса  $m = 1,0$  кг. Определите, при каких значениях масс  $m_1$  и  $m_2$  система будет находиться в равновесии. Трения в осях блоков нет.

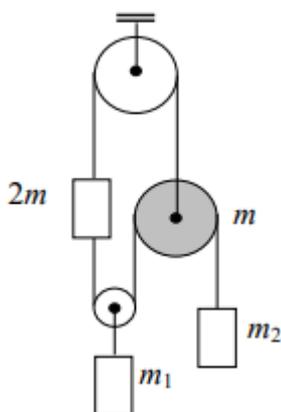


Рис. 1

2. В горизонтальном цилиндре находятся два одинаковых подвижных поршня с пружинами, отличающимися по жёсткости в 2 раза. Когда между поршнями газа нет, пружины не деформированы (Рис. 2а). В пространство между поршнями закачивают идеальный газ. Через некоторое время расстояние между ними стало равным  $l_0 = 6$  см (Рис. 2б). Определите, на сколько сместится каждый поршень, если температуру газа медленно увеличить в 2 раза. Трения в системе нет. Атмосферным давлением пренебречь.

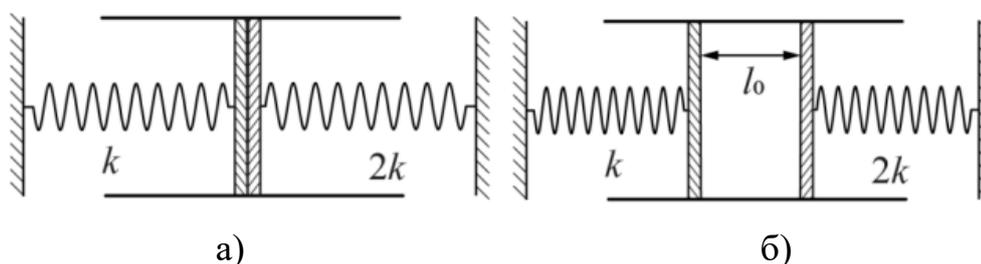


Рис. 2

3. Блок из пяти одинаковых батареек, соединённых параллельно (рис. 3а), даёт на выводах напряжение  $U_0$ . Какое напряжение будет давать тот же блок, в котором у одной батарейки

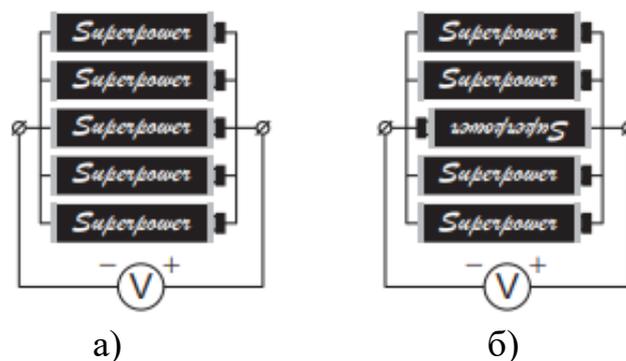


Рис. 3

перепутана полярность (рис. 3б)? Напряжение на выводах блока из батареек в обоих случаях измеряется идеальным вольтметром. Считать, что ЭДС батареек не меняется со временем. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.

4. По горизонтально расположенным гладким рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой  $m$  и сопротивлением единицы длины  $\rho$  каждый. Расстояние между рельсами  $L$ . Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $B$ . В начальный момент времени первому из покоящихся стержню сообщают скорость  $v_0$  вдоль рельс. Какое количество теплоты выделится в стержнях за время движения? Какой заряд пройдет за это время по стержням? Считать, что оба стержня движутся параллельно друг другу и расположены всегда перпендикулярно рельсам. Самоиндукцией контура пренебречь.



5. Электронагреватель обеспечивает постоянную скорость нагрева образца  $\frac{\Delta T}{\Delta t} = 1 \frac{^\circ\text{C}}{\text{с}}$ . Исследовалось нагревание образца массой  $m = 10$  г. В эксперименте измерялась мощность  $P$ , потребляемая нагревателем, как функция температуры  $T$ . Результаты измерений представлены в таблице:

$T, ^\circ\text{C}$	230	231	232	233	234	235	236
$P, \text{Вт}$	111	123	130	737	155	159	171

В течение эксперимента образец расплавился. Найти для него удельную теплоту плавления и температуру плавления.