

# Муниципальный этап Всероссийской олимпиады

Липецкая область

Физика

2018 – 2019 уч. год

11 класс

Уважаемые участники олимпиады!

Вашему вниманию предлагаются 5 задач, требующих развернутого ответа.

Время на решение задач – 3,5 часа мин (210 минут).

Внимательно прочитайте каждую задачу. Начинайте решать на черновике. Если есть возможность проиллюстрировать решение рисунком - сделайте это. Учтите, что черновик не проверяется, поэтому все важные элементы решения перенесите на чистовик (в том числе и рисунок).

Не забудьте на черновике написать сверху «**ЧЕРНОВИК**», а на чистовике там же «**ЧИСТОВИК**». Рядом со словом «чистовик» нужно оставить место для шифра Вашей работы. **Помните, ни на чистовике, ни на черновике не должно быть Вашей фамилии, имени, каких-либо иных пометок, указывающих на принадлежность работы.**

Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те задачи, для которых Вам ясен путь решения. К пропущенным заданиям Вы можете вернуться, если у вас останется время.

На чистовике оформляйте задания в том порядке, в котором они даны.

### №1. Пружина и два груза

К концу висящей вертикально пружины, массой которой можно пренебречь, подвешивают груз массой  $m$ . Затем к середине уже растянутой пружины подвешивают еще один груз такой же массы. Определить длину растянутой пружины. Жесткость пружины равна  $k$ , а ее длина в нерастянутом состоянии  $l_0$ .

### №2. Массивная цепочка

На абсолютно гладком столе лежит цепочка, свешивающаяся наполовину за край стола. Как изменится время ее соскальзывания, если к концам цепочки прикрепить две одинаковые массы?

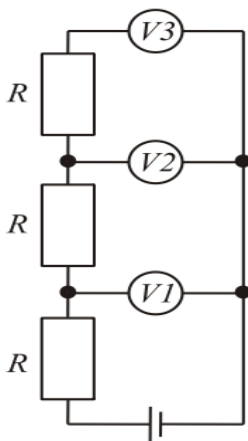
### №3. Метод размерностей

Эксперименты показали, что скорость звука в газах зависит от давления и плотности среды. Сравните скорости звука в газе для двух состояний  $(p_1, \rho_1); (p_2, \rho_2)$ .

### №4. Неизвестный газ

Для нагревания 1 кг неизвестного газа на 1 К при постоянном давлении требуется 912 Дж, а для нагревания при постоянном объеме – 649 Дж. Что это за газ?

### №5. Три вольтметра



Цепь, показанная на рисунке, собрана из одинаковых резисторов и одинаковых вольтметров. Первый вольтметр показывает  $U_1 = 10$  В, а третий  $U_3 = 8$  В. Какое показание второго вольтметра?