



80-я Московская олимпиада школьников по физике  
2019 год  
8 класс, первый тур



### Условия задач, ответы, критерии оценивания

#### 1. Не очень сухие дрова (6 баллов), Ромашка М. Ю.

Удельная теплота сгорания сухих дров (берёзовых или сосновых) равна  $q_0 = 15$  МДж/кг. Если дрова не сухие, а влажные (содержат воду), то для них различают высшую и низшую теплоту сгорания. Высшая теплота сгорания – это полная энергия, выделяющаяся в химических реакциях горения при сжигании 1 кг топлива. Низшая теплота сгорания получается, если из высшей теплоты сгорания вычесть теплоту, необходимую для нагревания и испарения содержащейся в дровах воды (а также некоторые другие тепловые потери, которыми в данной задаче можно пренебречь). Имеются дрова, влажность которых равна  $\eta = 30\%$ , а температура  $t_0 = 10^\circ\text{C}$ . Влажность – это массовая доля воды в дровах, выраженная в процентах. Вычислите высшую  $q_1$  и низшую  $q_2$  теплоту сгорания таких дров. Удельная теплоёмкость и удельная теплота парообразования воды равны  $c = 4200$  Дж/(кг $^\circ\text{C}$ ) и  $L = 2,26$  МДж/кг. Влиянием влажности на протекание химических реакций пренебречь.

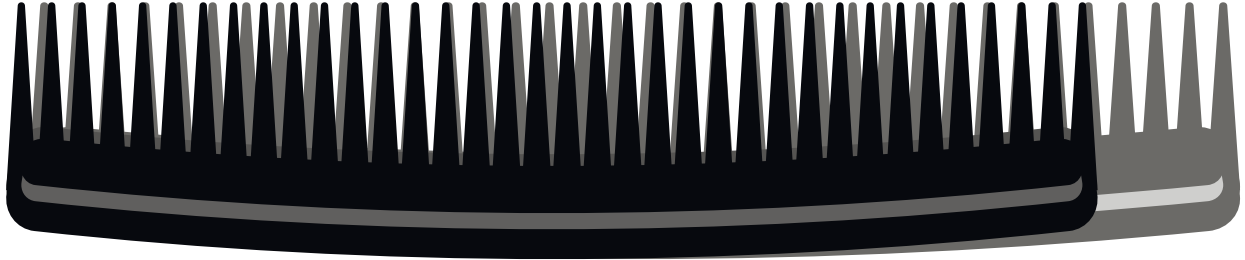
**2. Не очень точные весы** (8 баллов) Бычков А. И., Крюков П. А.

Имеется три экземпляра пружинных весов и одинаковые грузы неизвестной массы. На каждые весы выкладывают от одного до шести грузов и показания заносят в таблицу. На основании результатов измерений укажите номер весов, по показаниям которых можно находить массу тел в диапазоне от 100 г до 400 г наиболее точно. Ответ объясните.

№ весов	1 груз	2 груза	3 груза	4 груза	5 грузов	6 грузов
1	97	199	303	409	515	619
2	102	200	294	390	482	575
3	107	206	307	407	507	606

**3. Муар** (8 баллов), Бычков А. И.

Две расчески расположены друг за другом, как показано на рисунке. Верхняя расческа движется со скоростью  $1 \text{ см/с}$  влево, а нижняя удерживается на месте. С какой скоростью движутся тёмные треугольные области?



**4. Улетающий лёд** (10 баллов), Ромашка М. Ю.

В цилиндрическую кастрюлю, радиус основания которой равен  $R = 10$  см, налита вода и опущен кусок льда массой  $m = 400$  г. В этот кусок вморожена нитка, привязанная к воздушному шариком объёмом  $V = 8$  л, заполненному гелием. При этом уровень воды в кастрюле равен  $h = 30$  см. Кусок льда постепенно тает. В некоторый момент кусок льда уменьшается настолько, что воздушный шарик поднимает его над поверхностью воды. После этого шарик и лёд улетают. Чему в результате станет равен уровень воды в кастрюле? Плотность воды равна  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, льда —  $\rho_2 = 900$  кг/м<sup>3</sup>, воздуха —  $\rho_3 = 1,25$  кг/м<sup>3</sup>, гелия —  $\rho_4 = 0,18$  кг/м<sup>3</sup>, массой оболочки шарика можно пренебречь. Считайте, что масса капель воды, образовавшихся при таянии льда и упавших в кастрюлю после отрыва льда от поверхности воды, пренебрежимо мала. Некоторые числовые данные не являются необходимыми для решения, но их можно использовать, если так вам будет проще.