

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ОЛИМПИАДЫ  
ПО ФИЗИКЕ**

Задания заключительного этапа по физике включают по 5 задач для каждого класса. На его выполнение отводится 4 часа (**180 минут**). Внимательно прочтите задания. Постарайтесь внять задания в том порядке, в котором они даны. К пропущенному заданию можете вернуться после выполнения всей работы, если останется время. Разрешается пользоваться калькулятором.

**Физические постоянные, которые могут быть востребованы при решении задач для 8-11 классов:**

Ускорение свободного падения  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

Атмосферное давление  $p_0 = 10^5 \text{ Па}$ .

Плотность воды  $\rho_v = 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

Плотность алюминия  $\rho_A = 2700 \text{ кг/м}^3$ ,

Теплоемкость воды  $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ .

Теплоемкость льда  $c_l = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ .

Теплоемкость железа  $c_{ж} = 460 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$ .

Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ .

Электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}\cdot\text{м}^{-1}$ ,  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ (Н}\cdot\text{м}^2)/\text{Кл}^2$ .

Гравитационная постоянная  $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг}\cdot\text{с}^2)$ .

**Удачи!**

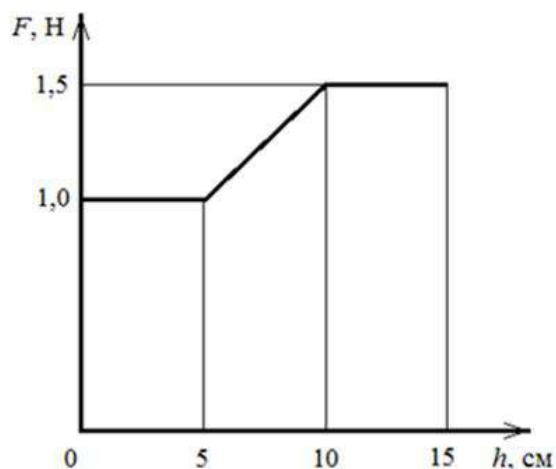
### 8 класс (Вариант 1)

#### Задача 1. Три поезда

Пассажир поезда 1, движущегося равномерно со скоростью 54 км/ч, видит в течение 60 с товарный поезд (поезд 2) длиной 350 м, который движется по соседнему пути в том же направлении с большей скоростью. На каком расстоянии (в км) от станции экспресс (поезд 3), идущий со скоростью 30 м/с нагонит товарный поезд, если экспресс вышел от станции через 10 мин после отправления товарного поезда? (**10 баллов**)

#### Задача 2. Цилиндр в воде

Подвешенный к динамометру цилиндрический груз плавно опускают в сосуд с водой, одновременно фиксируя зависимость показаний динамометра от расстояния до нижнего основания груза от дна сосуда. По результатам измерений построили график, представленный на рисунке. С помощью данного графика определите плотность материала груза и площадь его основания. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ . (**10 баллов**)

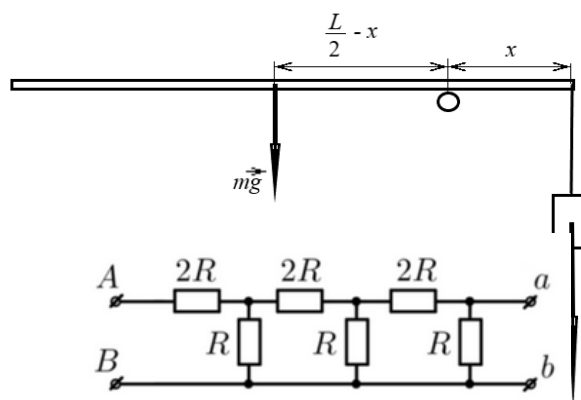


#### Задача 3. К чаепитию

Известно, что в электрическом чайнике типа «Тефаль»  $V = 1,5 \text{ л}$  закипают через  $\tau = 5$  минут. Оцените с какой скоростью будет выходить струя пара из отверстия носика чайника. Площадь отверстия  $S = 5 \text{ см}^2$ , плотность насыщенного водяного пара при температуре  $t_{\text{кип}} = 100 \text{ °C}$  равна  $\rho_{\text{н.п.}} = 0,59 \text{ кг/м}^3$ . Удельная теплота парообразования воды  $2,3 \text{ МДж/кг}$ . (**10 баллов**)

#### Задача 4. Безмен

Эрчим в краеведческом музее увидел старинные весы-безмен (см. фото) и ознакомился с принципом действия безмена. Придя домой, он решил смоделировать весы-безмен при помощи ученической линейки длиной 40 см и гири массой 100 г. Для этого он уравновесил линейку с гирей на одном конце на карандаше, взятом в качестве опоры. Точка равновесия оказалась на расстоянии 2,6 см от конца линейки, где висела гиря. Затем Эрчим гирю заменил на кусочек пластилина и вновь уравновесил линейку. На этот раз точка равновесия оказалась на расстоянии 1 см от того же конца линейки. Далее Эрчим рассчитал массу пластилина. Какое значение массы линейки получил Эрчим? (10 баллов)



#### Задача 5. Цепочка резисторов

Какое напряжение нужно подать на клеммы А и В, чтобы между точками а и б было напряжение 1 В? (10 баллов)

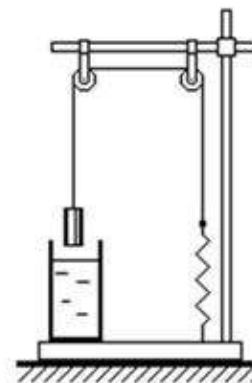
### 8 класс. (Вариант 2)

#### Задача 1. Автобус и мотоциклист

Из пункта А в направлении пункта В, находящегося на расстоянии 260 км от пункта А, по прямой дороге выехал автобус. Навстречу ему в тот же момент из пункта В выехал мотоциклист. В момент встречи автобус и мотоциклист остановились. В течение первых 50 мин автобус двигался со скоростью 74 км/ч, в оставшееся время – со скоростью 91 км/ч. Мотоциклист двигался со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автобуса в км/ч. (10 баллов)

#### Задача 2. Цилиндр в воде

К пружине жесткостью  $k$  через систему неподвижных блоков при помощи нити прикреплен цилиндр массы  $t$  (см. рис.). Груз погружают в стакан с водой, медленно поднимая стакан. В каких пределах при этом изменяется удлинение пружины? Плотность воды  $\rho_v$ , плотность материала грузар. Объем воды в стакане позволяет полностью погружать груз в воду, при погружении груз не касается дна стакана. (10 баллов)



### Задача 3. К чаепитию

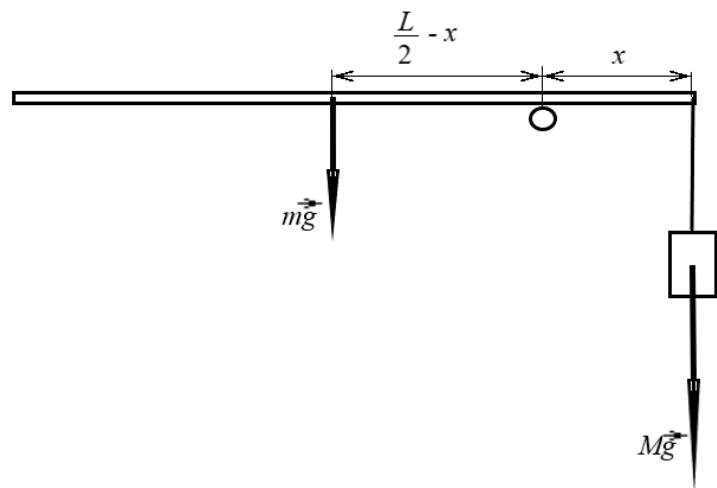
Известно, что в электрическом чайнике типа «Тефаль»  $V = 1,5$  л закипают через  $\tau = 5$  минут. Оцените с какой скоростью будет выходить струя пара из отверстия носика чайника. Площадь отверстия  $S = 2$  см<sup>2</sup>, плотность насыщенного водяного пара при температуре  $t_{\text{кип}} = 100$  °С равна  $\rho_{\text{н.п.}} = 0,59$  кг/м<sup>3</sup>. Удельная теплота парообразования воды  $= 2,3$  МДж/кг.

### Задача 4. Безмен

Эрчим в краеведческом музее увидел старинные весы-безмен (см. фото) и ознакомился с принципом действия безмена. Придя домой, он решил смоделировать весы-безмен при помощи ученической линейки длиной 40 см и гири массой 100 г. Для этого он уравновесил линейку с гирей на одном конце на карандаше, взятом в качестве опоры. Точка



равновесия оказалась на расстоянии 2,6 см от конца линейки, где висела гиря. Затем Эрчим гирю заменил на кусочек пластилина и вновь уравновесил линейку. На этот раз точка равновесия оказалась на расстоянии 3 см от того же конца линейки. Далее Эрчим рассчитал массу пластилина. Какое значение массы линейки получил Эрчим?



### Задача 5. Цепочка резисторов

Какое напряжение нужно подать на клеммы А и В, чтобы между точками а и в было напряжение 2 В?  
(10 баллов)

