

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!»  
ПО ФИЗИКЕ.**

**2020/21 учебный год, ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА.**

**7-9 классы**

**Задание 1.**

**Вопрос:** Дайте определение момента силы.

**Задача:** Однородный стержень длиной  $L = 80$  см с массой  $M = 900$  г подвешен к горизонтальному потолку на трех одинаковых длинных нитях. Нити можно считать нерастяжимыми и невесомыми, а точки прикрепления их к потолку выбраны так, что все три нити практически вертикальны. При этом одна из нитей (далее – «первая») прикреплена к «левому» концу стержня, вторая – к точке на расстоянии  $l = \frac{3}{8}L$  от первой нити, третья – на таком же расстоянии от второй. К «правому» концу стержня прикрепляют маленький по размерам груз. При какой массе этого груза первая нить провиснет?

**Задание 2.**

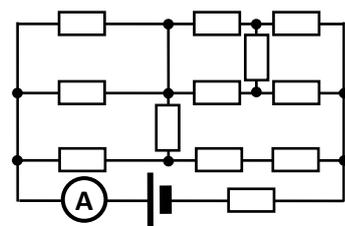
**Вопрос:** В сосуде с водой плавает плот, на котором лежит деревянный брусок. Что произойдет с уровнем воды в сосуде, если брусок переместить в воду? Ответ обосновать. Плотность дерева меньше плотности воды.

**Задача:** В большом калориметре находится вода с температурой  $t_0 = 0^\circ\text{C}$ . Алюминиевый цилиндр повесили на тонкой легкой прочной нити, прикрепленной другим концом к крючку динамометра. В воздухе динамометр показал, что сила натяжения нити при покоящемся цилиндре равна  $T_0 = 6$  Н. Цилиндр на некоторое время опустили в сосуд Дьюара с жидким азотом (температура которого  $t_1 = -196^\circ\text{C}$ ). Затем его опустили в калориметр с водой. Какой стала сила натяжения нити – сразу после опускания цилиндра в воду (цилиндр не касался дна и стенок калориметра), и после установления равновесия? Плотность льда равна  $900$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды –  $1000$  кг/м<sup>3</sup>, алюминия –  $2700$  кг/м<sup>3</sup>. Удельная теплота плавления льда  $336$  кДж/кг, удельная теплоемкость алюминия  $0,9$  кДж/(кг·°C). Считать, что у стенок и дна калориметра всегда остается жидкая вода.

**Задание 3.**

**Вопрос:** Дайте определение ЭДС источника постоянного тока. Какими физическими причинами обусловлено ее существование?

**Задача:** Ученик 9 класса собрал цепь, схема которой показана на рисунке, из аккумулятора, 12 одинаковых резисторов с сопротивлением  $R = 19$  Ом и амперметра. Амперметр, который можно считать идеальным, показывает силу тока  $I = 0,4$  А. Если подключить к аккумулятору только этот амперметр, то он будет



показывать силу тока  $I_0 = 8,0$  А. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора.

#### Задание 4.

**Вопрос:** Что такое радиус кривизны криволинейной траектории?

**Задача:** Электронная мышка (ЭМ) всегда бежит в направлении, перпендикулярном линии, соединяющей ее с электронной кошкой (ЭК) с постоянной по величине скоростью  $u = 2$  м/с. ЭК всегда бежит по направлению к ЭМ с постоянной по величине скоростью  $V = 1$  м/с. В интересующем нас случае погоня началась, когда расстояние между ЭК и ЭМ  $l_0 = 5$  м. Сколько времени будет длиться погоня? Во сколько раз могут отличаться ускорения ЭК и ЭМ в ходе погони?