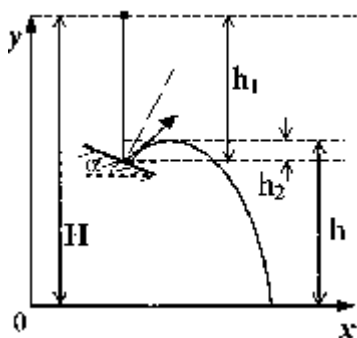


**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**10 класс**

**Время выполнения**  
**3 часа 50 минут**

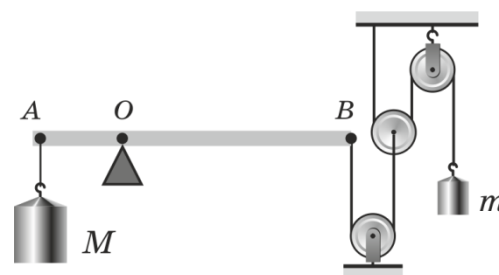
**Задание 1.**



С некоторой высоты  $H$  свободно падает стальной шарик. Через 2 с от начала падения он сталкивается с неподвижной плитой, плоскость которой наклонена под углом  $30^\circ$  к горизонту, и поднимается на высоту  $h = 15$  м над поверхностью Земли. С какой высоты  $H$  падает шарик? Удар шарика о плиту считать абсолютно упругим.

**Задание 2.**

Подъемный кран был изобретен греками в конце шестого столетия до н.э. Один из самых простых подъемных кранов тех времен получил название Trispastor – журавль. Схема его применения изображена на рисунке. Обозначьте на рисунке действующие силы.

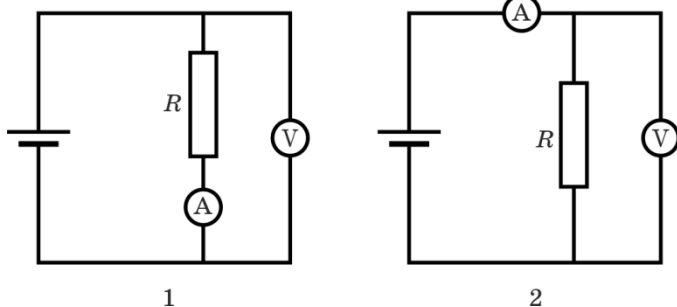


Определите, какой массы  $M$  груз можно уравновесить с помощью этого механизма, если с другой стороны рейки на тросе, перекинутом через два блока, подвесить груз массой 50 кг. Расстояние  $AO$  в 4 раза меньше, чем расстояние  $OB$ . Считайте, что блоки, тросы и рейка очень легкие, а рейка в положении равновесия системы располагается горизонтально.

**Задание 3.** В большой комнате с температурой воздуха  $t_0=20^\circ\text{C}$  находится испорченный кран. Из него ежесекундно тоненькой струйкой вытекает  $\mu=0,1$  г воды. Вода попадает в тонкостенную металлическую раковину с квадратным сечением  $a^2=30\text{ см} \times 30\text{ см}$ . Температура воды в кране  $t_1=54^\circ\text{C}$ . Слив раковины прикрыт так, что вода из него частично вытекает. При этом уровень воды в раковине установился на высоте  $H=10\text{ см}$ , равной глубине раковины. Пренебрегая теплоёмкостью раковины и считая, что она очень хорошо проводит тепло, определите установившуюся температуру  $t$  воды в раковине. Считайте, что поток тепла  $q$  от воды в раковине пропорционален разности температур  $(t-t_0)$ , а также полной площади поверхности воды (включая стенки раковины). Коэффициент пропорциональности  $k=0,3\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , а удельная теплоёмкость воды  $c_v=4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ . Вода в раковине перемешивается.

#### Задание 4.

Для измерения сопротивления резистора используют первый раз схему 1, а второй раз — схему 2. Сопротивление амперметра  $R_A = 0,1$  Ом, а сопротивление вольтметра  $R_V = 100$  Ом. Расчетным значением сопротивления считают отношение показаний вольтметра к показаниям амперметра. При измерении по какой схеме отличие расчетного значения сопротивления от истинного будет меньше, если истинное сопротивление резистора  $R = 1$  Ом? Чему будет равно это отличие?



#### Задание 5.

Для строительства дороги привезли мелкий речной песок. Вася решил измерить истинную плотность песка. Для этого он набрал песок и, используя сосуд с водой (ее плотность  $\rho_0 = 1$  г/см<sup>3</sup>), а также мензурку в виде тонкостенной пробирки, решил свою задачу. Как это сделал Вася?

Оборудование: сосуд с водой, речной песок, тонкостенная пробирка, мензурка.