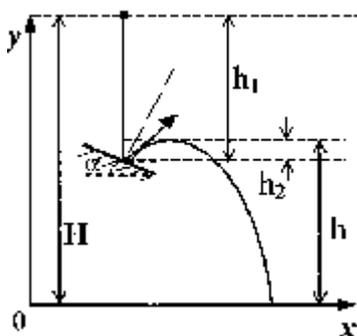


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10 класс

Время выполнения
3 часа 50 минут

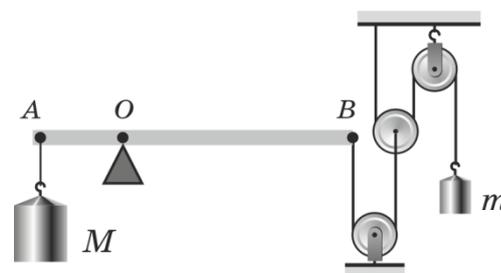
Задание 1.



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° 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.

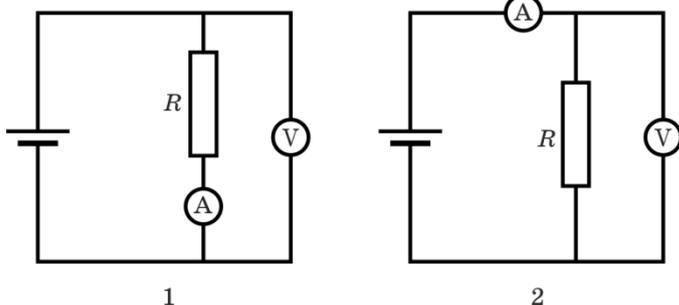


Определите, какой массы M груз можно уравновесить с помощью этого механизма, если с другой стороны рейки на тросе, перекинутом через два блока, подвесить груз массой 50 кг. Расстояние AO в 4 раза меньше, чем расстояние OB . Считайте, что блоки, тросы и рейка очень легкие, а рейка в положении равновесия 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/см³), а также мензурку в виде тонкостенной пробирки, решил свою задачу. Как это сделал Вася?

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