

Олимпиада «Формула Единства» / «Третье тысячелетие»

Физика, 8 класс, 2019 год

1. По первой дороге машины едут со скоростью $V_1 = 36$ км/ч, а по второй — со скоростью $V_2 = 54$ км/ч. На каждой дороге средняя дистанция между машинами $l_1 = 30$ м.

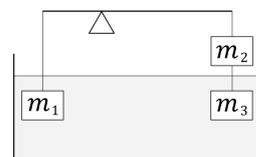
Каким будет средняя дистанция между машинами после того, как дороги сольются в одну, скорость на которой $V_3 = 72$ км/ч?

Примечание. На дорогах однополосное движение в одну сторону, пробок не образуется.

24 м

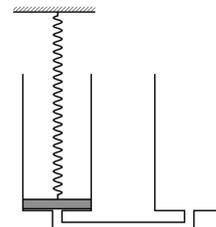
2. Разноплечный рычаг закреплён над аквариумом с водой. К левому концу подвешен грузик m_1 , к правому — грузики m_2 и m_3 , причём m_1 и m_3 погружены в воду, а m_2 — нет (см. рис.). Рычаг находится в равновесии. Известно, что если из аквариума вылить воду, рычаг останется в равновесии.

Найдите объём третьего груза, если известно, что объём второго 10 см³, плотность воды — 1 г/см³, плотности грузов $\rho_1 = 11,3$ г/см³, $\rho_2 = 7,2$ г/см³, $\rho_3 = 8,9$ г/см³.

30 см³

3. Два одинаковых сосуда с площадью сечения $S = 100$ см² (каждый) соединены у основания тонкой трубкой. Левый сосуд закрыт невесомым поршнем, прикрепленным пружиной к потолку. Сосуды пусты, пружина не деформирована. Поршень плотно прилегает к стенкам сосуда, но движется без трения.

Когда в правый сосуд налили 4,5 литра воды, поршень поднялся на 15 см. Потом в воду насыпали 460 грамм соли, и когда она растворилась, поршень поднялся на 1 см. На какую высоту он поднимется, если в воду насыпать ещё 920 грамм соли?

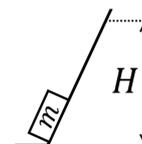


Примечание. Раствор не стал насыщенным. Считайте, что плотность раствора зависит от массы растворённой соли линейно ($\rho = \rho_0 + c \cdot m$, где m — масса растворённых солей, а c — некий постоянный коэффициент). Плотность пресной воды — 1000 кг/м³, $g = 10$ Н/кг.

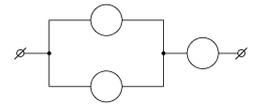
18 см

4. Тело массы $m = 2$ кг начало подъём в гору со скоростью 8 м/с, поднялось до высоты $H = 2$ м и скатилось обратно. Коэффициент трения тела о гору равен $0,3$. Какую скорость оно будет иметь у подножия горы?

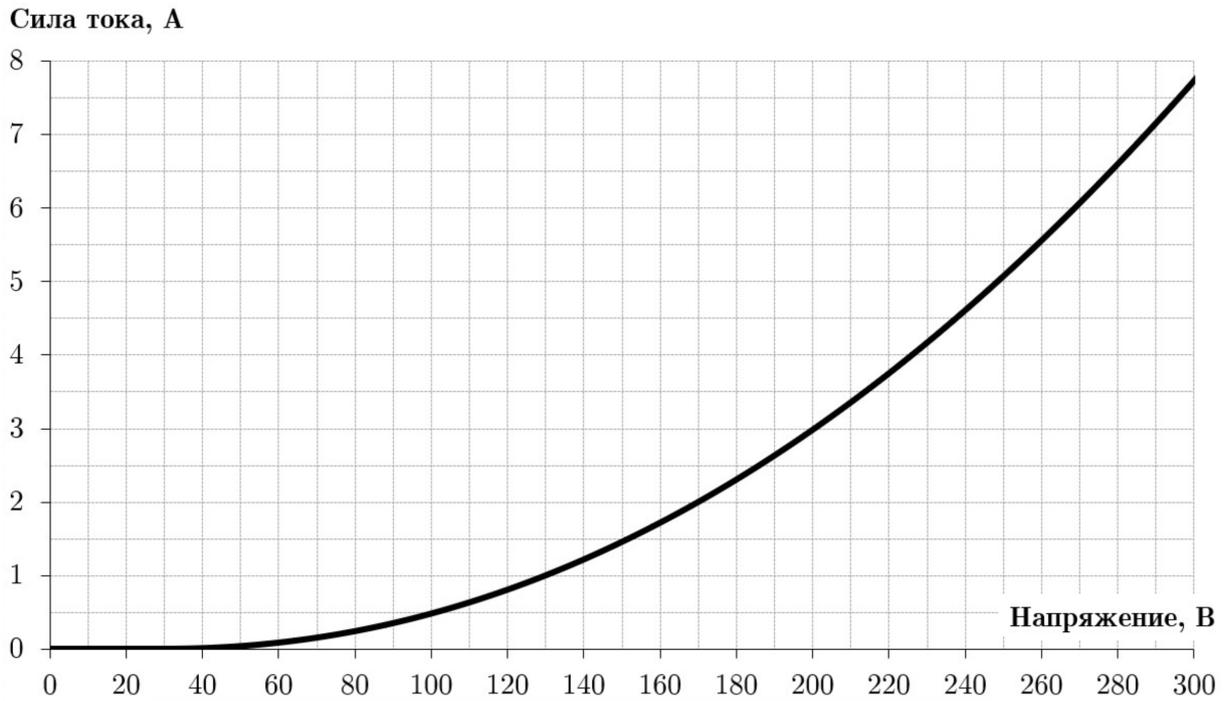
4 м/с



5. Юный электрик использует в цепях вместо обычных резисторов нелинейные элементы. На графике (см. ниже) показана зависимость силы тока от напряжения для такого элемента.



Однажды он собрал из трёх таких элементов схему, показанную на рисунке справа, и подключил её к идеальному источнику тока напряжением 300 В.



Какая тепловая мощность будет выделяться на каждом из нелинейных элементов?

$$P_1 = 130 \text{ Вт}, P_2 = 340 \text{ Вт}, P_3 = 130 \text{ Вт}$$