

3-й этап интернет олимпиады СУНЦ МГУ по физике

7 класс

1. К горизонтальному полу прибита тонкая (≈ 1 см высотой) планка. Вася приставил к планке стул передними ножками. Привязал к верхней точке спинки стула бечевку и с помощью динамометра выяснил, при какой горизонтальной силе F_1 , приложенной в веревке перпендикулярно планке, стул начинает опрокидываться: $F_1 = 16$ Н. Затем он изменил положение стула, и теперь стул касается планки своими задними ножками. Новое значение минимальной горизонтальной силы перпендикулярной планке, необходимой для опрокидывания стула равно $F_2 = 13$ Н. Расстояние между линиями, проходящими через концы передних и задних ножек стула равно 41 см. Высота верхней точки спинки стула над полом 75 см. Эта точка находится ровно над линией задних ножек. Какова масса стула? Считайте $g=10$ м/с².

2. Два соединенных последовательно одинаковых по длине куска медного провода имеют отличающиеся в 10 раз сечения. Они находятся при комнатной температуре $+20^\circ\text{C}$. К свободным концам проводов на короткое время подключили электрическую батарею, и тут же после отключения батареи измерили температуру куска провода с большим сечением. Она оказалась равной 21°C . Какой в этот момент была температура провода меньшего сечения?

3. Стеклянная бутылка вместимостью 0,5 литра имеет массу 0,4 кг. В неё поместили N монет по 1 грамму каждая, закрыли пробкой и бросили бутылку в воду. Бутылка не утонула. Чему равно максимальное число N ? Плотность стекла $2,5$ г/см³. Плотность воды 1 г/см³. Объемом и массой пробки можно пренебречь.

4. В чашку из крана тонкой струйкой льется вода. Когда чашка заполняется, вода переливается через край чашки и стекает в сливное отверстие раковины. Вася с помощью пластиковой трубочки начинает высасывать воду из чашки, в которую продолжает поступать вода из крана. В первый раз на опорожнение чашки Васе потребовалось 20 секунд. Дождавшись, когда чашка снова заполнится, Вася решил установить рекорд и увеличил скорость высасывания воды в полтора раза, и ему потребовалось всего 10 секунд, чтобы чашка стала пустой. За какое время пустая чашка заполняется водой, если скорость потока в струе сохраняется во времени?

5. Победителям кинопремии "Оскар" вручается позолоченная статуэтка из бронзы. Высота статуэтки составляет 33,5 см, а её масса 3,5 кг. В сувенирных лавках можно приобрести копии статуэтки, которые сделаны из пластмассы, покрытой "золотой" краской. Плотность пластмассы $1,5$ г/см³. Плотность бронзы $8,5$ г/см³. Какова высота копии, если её масса равна 0,2 кг?