

Интернет-олимпиада СУНЦ МГУ 8 класс, 2 этап

1. Диаметр задних колес автомобиля 80 см. Расстояние между правыми и левыми колесами равно 2 м. Автомобиль участвует в гонке по кольцевой (замкнутой) трассе, и за один заезд делает 40 кругов по трассе. Проезжая мимо зрителей на трибуне, автомобиль едет справа налево. А находясь на дальнем от зрителей участке трассы, который зрители тоже видят одновременно с ближним, автомобиль едет (для зрителей) слева направо. На задних колесах установлены счетчики полного числа оборотов. Если из числа оборотов правого колеса за один заезд отнять число оборотов левого колеса за один заезд, то какое число получится, если оба колеса не проскальзывают?

Ответ: -200 (минус двести).

2. Рост Нильса Хольгерссона после заклятия гнома уменьшился в 8 раз. Пропорции тела остались прежними. Состав всех тканей тела (костей, мышц и т.д.) остался прежним. Когда Нильс был большим, то силы одной руки ему еле-еле хватало, чтобы подтянуться на турнике (при этом неважно, какая это была рука – левая или правая). Какой груз может маленький Нильс вместе с собой поднять, держа его ногами и подтягиваясь на обеих руках на горизонтальной веточке дерева? Подсказка: сила мышц пропорциональна площади их поперечного сечения. Ответ дайте в единицах массы маленького Нильса, округлив его до десятых.

Ответ: 15.

3. Горизонтальные размеры прямоугольного бассейна с вертикальными стенками $10\text{ м} \times 25\text{ м}$. В бассейн одновременно запрыгнули и плавают 10 школьников 8 класса, средняя масса которых равна 50 кг. На сколько миллиметров поднялся средний уровень воды в бассейне, если она через края не переливается. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 2.

4. Вода в аквариуме для рыбок из южных стран имеет температуру выше, чем комнатная, и мощность тепловых потерь аквариума пропорциональна разнице температур воды и воздуха в комнате, который обдувает аквариум, обеспечивая эти тепловые потери. Коэффициент пропорциональности для тепловых потерь равен 5 Вт/градус . Рядом с одной из стенок аквариума вплотную к её середине установлена маленькая по размерам лампочка накаливания с потребляемой от сети мощностью 25 Вт , работающая непрерывно. Свет от лампочки, идущий равномерно во все стороны, и освещает аквариум, и греет воду в нём. Поскольку видны и рыбки и водоросли, то свет от лампочки, попавший в аквариум, частично выходит наружу в виде излучения. Эти потери составляют всего 1% от излучения, попадающего от лампочки в аквариум. Зимой хозяин аквариума поставил плоское зеркало параллельное стенке аквариума вплотную к лампочке, и лампочка оказалась «зажатой» между стенкой аквариума и зеркалом. Коэффициент отражения света зеркалом равен 90%. В комнате зимой температура воздуха равна 18 градусов . Какова зимой температура воды в аквариуме? Ответ дайте в градусах, округлив ответ до десятых.

Ответ: $22,7^\circ$.

5. Пустая пластиковая бутылка от газировки с пробкой имеет массу 30 г и объем 1,5 литра. Пустой кислородный баллон со стальными толстыми стенками имеет массу 57 кг и объем 47 литров. Какое минимальное количество бутылок следует привязать к баллону, чтобы собранную конструкцию можно было без труда переправить вплавь с одного берега озера на другой?

Ответ: 7.