

Олимпиада школьников Ломоносов–2013 по механике

7-8 класс

1. Автомобиль новой модели на одном литре бензина проходит на $4\frac{1}{6}$ километра больше, чем автомобиль старой модели. При этом расход бензина на 100 км у него на 2 литра меньше. Сколько литров бензина на 100 км расходует новый автомобиль?

2. Гаврила с Глафирой взяли стакан, заполненный до краев водой, и немного воды вылили в три формочки для льда, положив их потом в морозильник. Когда лед замерз, получившиеся три кубика положили обратно в стакан. Гаврила предсказал, что часть воды из стакана выльется, так как при замерзании лед расширился в объеме. Глафира же утверждала, что уровень воды будет ниже края стакана, так как часть плавающего льда будет выступать над поверхностью воды. Кто же прав и почему?

3. Школьники Чуков и Геков катаются на коньках с постоянными скоростями по замкнутому кругу беговой дорожки ледового стадиона. Если Чуков бежит по часовой стрелке, а Геков — против, то их встречи происходят в четыре раза чаще, чем происходят обгоны в случае, когда они бегут в одном направлении. Скорость одного из школьников равна 6 м/с. Какова скорость другого?

4. В большой ящик Гаврила вложил 7 ящичков поменьше. После этого Глафира в какие-то из этих семи ящичков вложила еще по 7 маленьких ящичков, а в какие-то не вложила ничего. Потом Гаврила в какие-то из пустых ящичков вложил по 7 ящичков, а в какие-то нет. Глафира снова повторила эту операцию и так далее. В какой-то момент непустых ящичков оказалось 34. Сколько при этом было пустых?

5. Сосуд заполнен холодной водой. С этим сосудом проделывают следующую процедуру: отливают половину холодной воды и доливают до первоначального объема горячей водой. При этом температура воды в сосуде увеличивается на 24°C . После этого процедуру повторяют несколько раз: отливают половину всего объема воды и доливают до первоначального объема горячей водой (той же температуры).

А) За какое количество процедур температура воды в сосуде будет отличаться от температуры горячей воды на 3°C ?

Б) Возможно ли добиться того, чтобы температура воды в сосуде отличалась от температуры горячей воды ровно на 1°C ?

9 марта 2013 года

г. Москва