

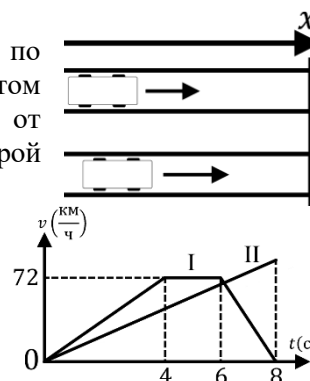
Открытая олимпиада Академического университета.

Работа по физике. 7 класс. 2015 год

1. Испытание автомобилей

При испытании автомобилей они стартуют одновременно и едут по параллельным дорожкам от стенки до стенки (см. вид сверху). При этом спидометры вычерчивают графики зависимостей скоростей автомобилей от времени. Оба автомобиля ехали одинаковое время и в конце дистанции второй автомобиль (проходя краш-тест) врезается в стенку.

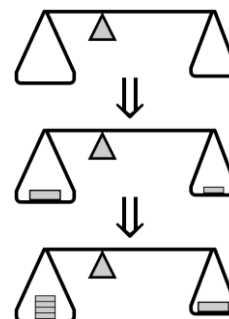
- А) С какой скоростью он врезается?
Б) В какой момент (укажите на графике) один из автомобилей максимально отстает (по оси x) от другого? Который это из автомобилей?
В) На сколько примерно метров он отстает?



2. Монеты и копия

У собирателя-коллекционера есть несколько одинаковых старинных золотых монет и одна их точная, но увеличенная по всем размерам, копия. Кроме того, у коллекционера есть уравновешенные, но неравноплечие весы. Когда он положил на одну чашу весов монету, а на другую – копию, оказалось, что весы остались в равновесии. Однако, когда он переложил копию на другую чашку, чтобы уравновесить ее, понадобилось уже 4 монеты. Диаметр монеты равен 2 см, копии – 3 см.

- А) Найдите отношение плеч в весах.
Б) Докажите, что копия сделана не из золота.



3. Плавающая улитка

У Семена есть улитка, которая, благодаря маленькому пузырьку воздуха под раковиной, плавает в океане, выступая над поверхностью на $\frac{1}{50}$ своего объема. Однако, когда Семен случайно уронил ее в бассейн Образовательного Центра, улитка утонула.

- А) Объясните физические причины, почему так произошло.
Семен измерил размер бассейна и получил $1,5 \times 20 \times 25$ м. Он знает, что в океане в 1 м^3 воды растворено 33 кг соли.
Б) Сколько минимум килограммовых пачек соли Семену придется развести в бассейне, чтобы его драгоценная улитка всплыла?

Считайте, что при растворении в себе соли объем воды не меняется.

4. Бег за зачетом

Федя и Максим сдают зачет по физкультуре, бегая вокруг учителя по часовой стрелке. Они бегут по круговым дорожкам, одна в 2 раза длиннее другой. Учитель, стоя в центре, заметил, что, когда Федя бежит по малой дорожке, он каждый раз, когда пробегает 3 круга, загораживает Максима. Тогда учитель сказал мальчикам поменяться дорожками. Оказалось, что теперь Максим, когда пробегает 4 круга, загораживает Федю.

Мальчики всегда бегут с одной и той же скоростью, каждый по своей дорожке, причем учитель поставит зачет только одному – тому, кто бежит быстрее. Кто получит зачет? Обоснуйте свой ответ.

Примечание: ни один из мальчиков не закрывает другого в течение всего времени, пока он бежит по малому кругу.

