

Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

9 класс, 2017 год

1. Совсем скоро наступит весна, и замёрзшие зимой реки начнут освобождаться от льда — на реках наступит ледоход. Если с берега вы будете наблюдать ледоход на прямом участке достаточно широкой реки, то обнаружите удивительное явление: отколовшиеся друг от друга большие льдины плывут по течению и медленно вращаются на поверхности воды, хотя не сталкиваются друг с другом. Как вы объясните этот эффект?

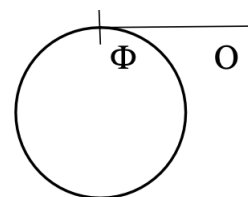
2. Однажды ранним утром друзья Петя, Катя и Вася пришли на станцию метро, имевшую три одинаковых эскалатора. Первый эскалатор работал на подъём, второй — на спуск, а третий стоял. Ребята спустились на платформу бегом, каждый по своему эскалатору: Петя — по первому, Катя — по второму, Вася — по третьему. Спускаясь, ребята считали пройденные ступеньки. Петя насчитал $N_1 = 80$ ступенек, а Катя — $N_2 = 48$. Сколько ступенек насчитал Вася, если скорости бега Пети и Кати (относительно их эскалаторов) относились как 5 : 3?

$$\frac{2N_1 + N_2}{N_1 + N_2} \cdot \frac{3}{5} = N$$

3. Петя пришёл из школы и решил приготовить себе на обед пельмени. На упаковке он прочитал, что для этого надо сначала вскипятить воду. Он налил в кастрюлю некоторое количество холодной воды при температуре $t_0 = 20^\circ\text{C}$, но когда она через время $T = 12$ мин закипела, то пришла из школы его старшая сестра Лена, и сказала, что тоже хочет пельменей. Кипящей воды в кастрюле оказалось недостаточно для двух порций. Лена быстро долила в кипящую воду некоторое количество холодной воды при той же температуре t_0 . Через время $\tau = 4$ мин вода в кастрюле опять закипела, и ребята приготовили себе пельмени. Определите минимальную температуру воды θ в кастрюле после добавления холодной воды в кипяток. Скорость поступления тепла к воде в кастрюле и скорость утечки тепла из кастрюли считайте постоянными.

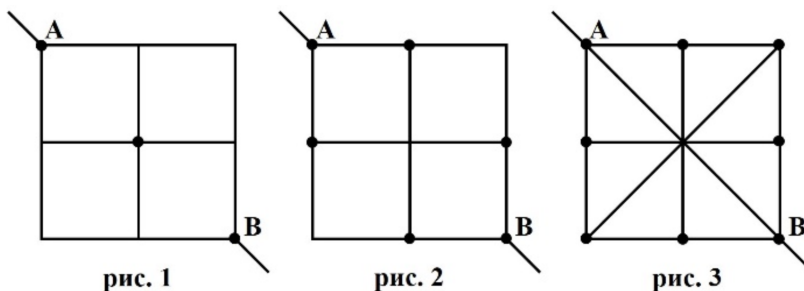
$$Q_{\text{с.от}} = \theta$$

4. Гоночный автомобиль совершает заезд по кольцевой трассе по часовой (см. рис). Автомобиль движется с максимально возможной скоростью (на заноса). Пройдя последние 5 кругов за 5 мин 14 с, автомобиль пересекает финиша в точке Φ , выезжает на прямолинейную дорогу ΦO . Гонщик сразу резко тормозит (на грани проскальзывания колёс о дорогу) и останавливается в точке O . Найдите время торможения τ . Кольцевая и прямолинейная дороги лежат в горизонтальной плоскости; свойства дорожного покрытия везде одинаковы.



$$\tau \text{ 01}$$

5. Квадратная пластина из тонкого медного листа разрезана на четыре одинаковых квадрата. Если в точке пересечения разрезов все малые квадраты соединить каплей припоя, то сопротивление между точками А и В будет равно R_1 (рис. 1). Если эти же малые квадраты соединить четырьмя каплями, помещёнными в точках пересечения разрезов со сторонами исходного квадрата (рис. 2), то сопротивление между точками А и В будет равно R_2 . Полученную фигуру дополнительно разрезают по главным диагоналям, а затем скрепляют ещё четырьмя каплями припоя в точках пересечения разрезов с границей исходного квадрата (рис. 3). Определите в этом случае сопротивление между точками А и В. Разрезы полностью изолируют части пластины друг от друга, а сопротивление припоя пренебрежимо мало.



$$R_3 = 2R_2 - 0,5R_1$$