

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «Робофест» по ФИЗИКЕ
ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП 2020-2021 года, вопросы по физике. 10 класс.
ПРИМЕР ВАРИАНТА: ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ

1. Два одинаковых шарика, выпущенных из катапульта, столкнулись «лоб в лоб» в тот момент, когда оба летели горизонтально. Непосредственно перед ударом величины скоростей шаров равнялись $v_1 = 5$ м/с и $v_2 = 2$ м/с. Какой после удара стала величина скорости второго шара (то есть того, который до удара двигался со скоростью 2 м/с)? Удар считайте упругим. Ответ запишите в м/с, с точностью до целого значения.

2. Рассмотрим случай, когда эти шары перед ударом летели горизонтально точно навстречу друг другу, но упругий удар не был лобовым, и первый шар (летевший со скоростью $v_1 = 5$ м/с) в результате удара отклонился от направления своего движения до удара на угол $\alpha = 60^\circ$. Скорость второго шара перед ударом по-прежнему $v_2 = 2$ м/с.

2.1. Найдите величину скорости первого шара сразу после удара. Ответ запишите в м/с, с точностью до десятых.

2.2. Найдите угол отклонения второго шара (от направления своего движения до удара). Ответ запишите в градусах, с точностью до целого значения.

3. Перед соревнованиями зал, где они будут проходить, проветрили, закрыли окна и двери, и включили нагревательные приборы. Когда температура установилась, климатическое панно, висящее в зале, что она равна $t = 24^\circ\text{C}$, но воздух очень сухой – относительная влажность равнялась $r = 18\%$. Для создания более комфортных условий увлажнители воздуха испарили $m = 7$ кг воды. Температуру при этом сохранили неизменной. Какой стала относительная влажность воздуха в зале? Объем зала $V = 1000\text{ м}^3$, молярная масса воды $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R \approx 8,31$ Дж/(моль·К). Давление насыщенных паров воды при температуре зала $p_n = 2,99$ кПа. Ответ запишите в процентах, с точностью до целого значения.

4. Перед сборкой схемы, изображенной на рисунке, оба конденсатора были разряжены. После сборки сначала замкнули ключ K_1 , а затем, спустя некоторое время – K_2 . Величина $C = 30$ мкФ, ЭДС источника $\mathcal{E} = 50$ В, внутреннее сопротивление батареи и сопротивление соединительных проводов и контактов пренебрежимо мало.

4.1. Какой заряд будет у конденсатора с большей емкостью после замыкания K_1 (до замыкания K_2)? Ответ дайте в мкКл, с точностью до целого значения.

4.2. Какое количество теплоты выделится в резисторе R ? Ответ дайте в мДж, с точностью до целого значения.

