

2-й этап интернет олимпиады СУНЦ по физике

8 класс

1. Цилиндрический сосуд поставили под кран (сначала закрытый) и сверху установили датчик, регистрирующий расстояние в *миллиметрах* от него до уровня воды в сосуде, причем показания прибора изменяются один раз через каждые 10 секунд. В какой-то момент кран открыли, и из него потекла вода с постоянным расходом. Петя записывал показания прибора. Таблица его записей приведена: 60, 60, 58, 48, 38, 28, 18, 14, 14, 14. Моменту времени: $t_0 = 12$ часов 00 минут 00 секунд (12:00:00) соответствует первое из записанных показаний. В какой момент времени сосуд был заполнен ровно наполовину, если первоначально сосуд был пустым? Пример записи ответа для момента времени: 01:23:45.
2. Две одинаковых по длине дорожки в парке заметены снегом. Два дворника Вася и Петя должны очистить дорожки от снега. Первую дорожку они начали чистить с двух концов и, когда она была очищена, выяснилось, что Вася очистил 20 метров длины. Вторую дорожку они тоже начали чистить с двух концов, но теперь Вася увеличил "скорость очистки" в три раза, а Петя сохранил прежний темп. Когда обе дорожки были очищены, оказалось, что на Васину долю пришлось всего 50 метров. Какова длина одной дорожки?
3. Деревянный брусок с массой 1 кг плавает в воде, при этом в воду погружена ровно половина объема бруска. Петя купил килограмм стальных гвоздей без "шляпок" с размерами каждого гвоздя: длина 5 см, поперечное сечение 4 мм^2 . Какое максимальное количество гвоздей можно вбить в брусок, чтобы он плавал, и из воды высывалась бы только десятая часть его объема, и при этом ни один гвоздь не касался бы воздуха? Гвоздь держится в бруске прочно, если в дерево вошла минимум десятая часть его длины. Плотность стали 7800 кг/м^3 .
4. Петя привязал к ограждению балкона конец нитки, намотанной на катушку, и сбросил катушку с балкона (с высоты 24 м) во двор. Спустившись во двор, он нашел катушку под балконом, вставил в отверстие катушки карандаш и побежал от дома по прямой дорожке со скоростью 4 м/с. Нить при этом сматывается с катушки и остается все время натянутой. С какой средней скоростью увеличивалась длина нити между балконом и катушкой в промежутке времени (с момента начала бега Пети) от 5,8 секунды до 6,0 секунд? Считайте, что нить невесома нерастяжима. Ответ выразите в м/с и округлите до десятых. Пример записи ответа: 13,2.
5. У Пети есть шарик, который можно надуть до максимального диаметра 30 см. Петя закрепил над поверхностью стола на штативе острую иголку, обращенную острием вниз. Острие иглы находится на высоте 28 см от стола. Под иголку на стол Вася положил оболочку резинового шарика, горловину этого шарика надел на выходной кран компрессора для аквариума и включил компрессор в 12:00:00. Шарик стал надуваться. Скорость подачи воздуха не меняется и давление внутри шарика практически не отличается от атмосферного давления. В момент времени 12:10:00 диаметр шарика стал равным 14 см. В какой момент времени раздастся «БУМ»? Ответ дайте в часах:минутах:секундах. Пример записи ответа: 01:23:45.