

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2024-2025 уч.г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

ФИЗИКА 8 КЛАСС

Продолжительность – 180 минут

Максимальный балл – 40

Задание №1 «Опасный участок дороги».

Въезжая на поврежденный участок шоссе, каждый автомобиль в колонне уменьшает скорость от 60 км/ч до 20 км/ч. Какой должна быть минимальная дистанция между автомобилями, чтобы они не сталкивались? Длина каждого автомобиля 4,44 метра.

Задание №2 «Пятерка».

«Пятерка» — самый распространенный размер футбольного мяча для большого футбола. Его окружность равна 70 сантиметров. Футболисты перед тренировкой подкачивают сдутые мячи. Каждый футболист из команды должен надуть по 1 мячу. Всего в команде 11 человек. При радиусе мяча $r=7$ см скорость увеличения радиуса равна $v=1$ мм/с. Какой объем воздуха ежесекундно закачивает в мячи вся команда? Объем шара рассчитывать по формуле $V = 4\pi R^3/3$ (где R – радиус шара).

Задание №3 «Вкусно и точка».

В школьной столовой ученик 8 класса Елисей решил выпить стакан морса. Он обнаружил, что столовая закупила новые стаканы необычной формы, объем которых неизвестен. В стакане содержатся равные массы льда и морса при температуре $t_0 = 0$ °С. Напиток Елисею показался слишком холодным, и он попросил добавить в него горячей воды при температуре $t_1 = 60$ °С, масса которой равна первоначальной суммарной массе морса и льда. Какая температура установилась в сосуде. Считать удельную теплоемкость морса равной удельной теплоемкости воды. Теплоемкостью стакана пренебречь. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200$ Дж/кг °С, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг. Ответ округлите до целого числа.

Задание №4 «Кружок по физике».

На занятии кружка по физике учащиеся исследовали зависимость показаний динамометра, к которому жестко прикреплен деревянный стержень, от глубины погружения стержня в пробирку с жидкостью. В эксперименте пробирка диаметром 1 см и длиной 30 см располагалась вертикально, деревянный стержень диаметром 0,7 см и такой же, как пробирка, длиной плавно погружался в неё, при этом отсчет глубины погружения стержня велся от верхнего края пробирки. В эксперименте использовался динамометр, который работает как на сжатие, так и на растяжение. Результаты последовательных 30 измерений приведены в таблице:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
х, см	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
F, мН	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
х, см	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0
F, мН	40,0	34,0	27,9	21,9	15,9	9,8	3,8	-2,2	-8,3	-14,3	-20,3	-26,4	-32,4	-38,4	-44,5

В ходе эксперимента учащиеся смогли определить плотность материала, из которого изготовлен стержень, плотность жидкости в пробирке и её объем, а также высоту столба жидкости в измерении № 30. Определите полученные учащимися значения указанных параметров использованных материалов, а также поясните, перетекала ли жидкость через край пробирки во время эксперимента. При расчетах учтите, что площадь круга определяется следующим соотношением: $S = \pi d^2/4$.