

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2013/14 г.

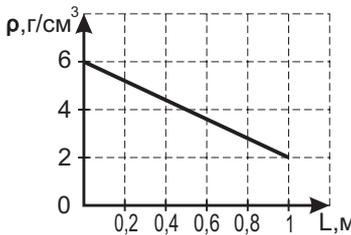
I ГОРОДСКОЙ ТУР

Решения см. на сайте [www.physolymp.spb.ru](http://www.physolymp.spb.ru)

7 КЛАСС

1 ВАРИАНТ

1	<p>Старшеклассник Егор сделал радар для определения скорости автомобилей. Однажды он ехал с отцом в машине по прямому участку шоссе и решил измерить с помощью своего радара скорости автомобилей, которые двигались в ту же сторону спереди и сзади их автомашины. Радар показал, что передняя машина движется со скоростью <math>V_1 = 7</math> м/с, а задняя со скоростью <math>V_2 = 12</math> м/с. Известно, что передний автомобиль движется со скоростью 90 км/час, а задний со скоростью 72 км/час относительно земли. Какова может быть скорость автомобиля Егора? Радар измеряет скорости машин относительно самого себя.</p>
2	<p>Жезл Герона представляет собой цилиндрический стержень сечением <math>S = 10</math> см<sup>2</sup> и длиной <math>L = 0,5</math> м, изготовленный из сплава переменного состава, так что плотность жезла линейно зависит от расстояния от одного из его концов до другого конца (см. график). Найдите массу жезла.</p> <div data-bbox="1157 772 1516 996" style="float: right;"> </div>
3	<p>Кусок сыра Гауда размером <math>10 \times 10 \times 10</math> см имеет массу <math>m = 650</math> г. Если отрезать маленький кусочек, его плотность будет <math>\rho_c = 1100</math> кг/м<sup>3</sup>. Это связано с тем, что внутри сыра есть большие дырки, которые заполнены газом и не видны снаружи. Какова масса газа в большом куске, если плотность газа равна <math>\rho_B = 1,29</math> кг/м<sup>3</sup>.</p>
4	<p>Экспериментатор Глюк измеряет плотность неизвестной ему жидкости. Вначале он взвесил пустую мензурку на электронных весах. Затем налил туда жидкость, произвел повторное взвешивание и на основании этих измерений рассчитал плотность. Он получил следующие данные: массу пустой мензурки <math>m = 30</math> г; массу мензурки с жидкостью <math>M</math>; объем жидкости в мензурке <math>V = 100</math> мл. С помощью этих данных он рассчитал, что плотность жидкости <math>\rho</math> равняется 1280 кг/м<sup>3</sup>. На весах было написано, что погрешность их измерения составляет 0,005 г, а цена деления мензурки была 10 мл. Чему равна масса мензурки с жидкостью и с какой погрешностью Глюк измерил плотность жидкости?</p>
5	<p>В субботний день по широкой автотрассе с односторонним движением едет со скоростью <math>u = 40</math> км/ч поток автомобилей. Плотность машин на трассе велика: на каждые <math>l = 100</math> м дороги приходится в среднем <math>n = 40</math> автомобилей. Для исследования автомобильных пробок закуплен специальный датчик, который перемещается по проводам над дорогой вдоль участка трассы АВ длиной <math>L = 1</math> км. Проезжая над этим участком, датчик пересчитывает все машины внизу под собой. Что покажет датчик, проехав АВ навстречу потоку машин, и что, когда проедет АВ обратно, если скорость движения датчика <math>u = 5</math> км/ч? Как изменятся показания датчика в воскресенье, когда наладчик увеличил скорость движения датчика до <math>V = 50</math> км/ч, если считать, что ситуация с пробками на дороге не изменилась?</p>

1	<p>Старшеклассник Егор сделал радар для определения скорости автомобилей. Однажды он ехал с отцом в машине по прямому участку шоссе и решил измерить с помощью своего радара скорости автомобилей, которые двигались в ту же сторону спереди и сзади их автомашины. Радар показал, что передняя машина движется со скоростью <math>V_1 = 2</math> м/с, а задняя со скоростью <math>V_2 = 4</math> м/с. Известно, что передний автомобиль движется со скоростью 72 км/час. Какова может быть скорость заднего автомобиля относительно земли? Радар измеряет скорости машин относительно самого себя.</p>	
2	<p>Жезл Герона представляет собой цилиндрический стержень сечением <math>S = 5</math> см<sup>2</sup> и длиной <math>L = 1</math> м, изготовленный из сплава переменного состава, так что плотность жезла линейно зависит от расстояния от одного из его концов до другого конца(см. график). Найдите массу жезла.</p>	
3	<p>Кусок сыра Гауда размером <math>20 \times 20 \times 20</math> см имеет массу <math>m = 3805</math> г. Если отрезать маленький кусочек, его плотность будет <math>\rho_c = 1100</math> кг/м<sup>3</sup>. Это связано с тем, что внутри сыра есть большие дырки, которые заполнены газом и не видны снаружи. Какова плотность газа, если его масса в большом куске <math>M = 5</math> г?</p>	
4	<p>Экспериментатор Глюк измеряет плотность неизвестной ему жидкости. Вначале он взвесил пустую мензурку на электронных весах. Затем налил туда жидкость, произвел повторное взвешивание и на основании этих измерений рассчитал плотность. Он получил следующие данные: массу пустой мензурки <math>m = 30</math> г; массу мензурки с жидкостью <math>M = 271</math> г; объем жидкости в мензурке <math>V</math>. С помощью этих данных он рассчитал, что плотность жидкости <math>\rho</math> равняется <math>915</math> кг/м<sup>3</sup>. На весах было написано, что погрешность их измерения составляет <math>0,005</math> г, а цена деления мензурки была <math>10</math> мл. Чему равен объем <math>V</math> и с какой погрешностью Глюк измерил плотность жидкости?</p>	
5	<p>В субботний день по широкой автотрассе с односторонним движением едет со скоростью <math>u = 20</math> км/ч поток автомобилей. Плотность машин на трассе велика: на каждые <math>l = 100</math> м дороги приходится в среднем <math>n = 30</math> автомобилей. Для исследования автомобильных пробок закуплен специальный датчик, который перемещается по проводам над дорогой вдоль участка трассы АВ длиной <math>L = 1</math> км. Проезжая над этим участком, датчик пересчитывает все машины внизу под собой. Что покажет датчик, проехав АВ навстречу потоку машин, и что, когда проедет АВ обратно, если скорость движения датчика <math>u = 5</math> км/ч? Как изменятся показания датчика в воскресенье, когда наладчик увеличил скорость движения датчика до <math>V = 50</math> км/ч, если считать, что ситуация с пробками на дороге не изменилась?</p>	