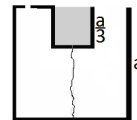


LI ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

8 класс

11 декабря 2016 г.

1. На кухне у Васи есть фильтр для воды, состоящий из двух вложенных друг в друга цилиндрических емкостей (см. рис., верхняя емкость закреплена строго по центру нижней). У каждой из емкостей высота равна диаметру основания, а высоты меньшей и большей емкостей отличаются в три раза. Емкости открыты сверху, вода из меньшей емкости переливается в большую с постоянной скоростью. Вася хочет налить себе немного фильтрованной воды. Сколько времени ему придется подождать, если он только что заполнил доверху меньшую емкость и не хочет, чтобы вода вылилась из нее через край? Известно, что вода из верхней емкости полностью переливается в нижнюю за 28 минут, в начальный момент нижняя емкость пуста. Для наливания воды Вася наклоняет фильтр до тех пор, пока вода не коснется верхнего края нижней емкости.



2. По дороге длиной 10 км между деревнями Катовка и Хватовка с постоянной скоростью 40 км/ч курсирует маршрутка. Велосипедист на этой же дороге проводит тренировку, курсируя между деревнями со скоростью 15 км/ч. В 9 часов маршрутка и велосипедист стартовали одновременно из Катовки. В какой момент времени маршрутка впервые обгонит велосипедиста? Сколько раз до этого они встретятся, двигаясь навстречу друг другу? Считайте, что движение происходит без остановок: доехав до деревни, маршрутка и велосипедист сразу же едут обратно.

3. В центре плоского дна цилиндрической пробирки диаметром 20 мм лежит свинцовый шарик радиусом 2 мм. В пробирку аккуратно (так, что шарик не сместился) налили воды и заморозили, затем образовавшийся столбик льда с замороженным шариком вытащили и опустили в теплую воду. Он сразу полностью погрузился в воду, но не утонул. Оцените массу льдинки, которая через некоторое время всплывет на поверхность. Считайте, что лед тает равномерно со всех сторон, а шарик выпадает из льда, если начинает выступать из него более, чем наполовину. Плотность свинца 11,3 г/см<sup>3</sup>, льда 0,9 г/см<sup>3</sup>, воды 1,0 г/см<sup>3</sup>, объем шара определяется по формуле  $V=4\pi R^3/3$ .

4. Обычно семьи племени Юмбо готовят целебный отвар так: полую тыкву объемом 5 литров наливают до краев водой из ручья, кладут в нее кусок черного дерева массой 3 кг, раскаленный на костре до температуры 200°C, а затем закрывают крышкой и ждут, когда установится тепловое равновесие. До какой температуры нагревается вода внутри тыквы? Однажды одна из семей нашла железный метеорит массой 3 кг и решила использовать его вместо дерева. До какой температуры нагреется при этом вода, если метеорит удалось раскалить на костре до температуры 500°C? Плотности черного дерева 1200 кг/м<sup>3</sup>, железа 7900 кг/м<sup>3</sup>, воды 1000 кг/м<sup>3</sup>; удельные теплоемкости черного дерева 2,4 кДж/(кг·°C), железа 0,46 кДж/(кг·°C), воды 4,2 кДж/(кг·°C). Температура воды в ручье 20°C, теплообменом содержимого тыквы с окружающей средой и теплоемкостью ее стенок пренебречь.

*Продолжительность олимпиады 180 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой*

*Решения задач и критерии оценивания будут размещены на сайте sarphys.narod.ru*

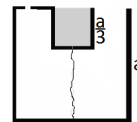
\*\*\*\*\*

LI ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

8 класс

11 декабря 2016 г.

1. На кухне у Васи есть фильтр для воды, состоящий из двух вложенных друг в друга цилиндрических емкостей (см. рис., верхняя емкость закреплена строго по центру нижней). У каждой из емкостей высота равна диаметру основания, а высоты меньшей и большей емкостей отличаются в три раза. Емкости открыты сверху, вода из меньшей емкости переливается в большую с постоянной скоростью. Вася хочет налить себе немного фильтрованной воды. Сколько времени ему придется подождать, если он только что заполнил доверху меньшую емкость и не хочет, чтобы вода вылилась из нее через край? Известно, что вода из верхней емкости полностью переливается в нижнюю за 28 минут, в начальный момент нижняя емкость пуста. Для наливания воды Вася наклоняет фильтр до тех пор, пока вода не коснется верхнего края нижней емкости.



2. По дороге длиной 10 км между деревнями Катовка и Хватовка с постоянной скоростью 40 км/ч курсирует маршрутка. Велосипедист на этой же дороге проводит тренировку, курсируя между деревнями со скоростью 15 км/ч. В 9 часов маршрутка и велосипедист стартовали одновременно из Катовки. В какой момент времени маршрутка впервые обгонит велосипедиста? Сколько раз до этого они встретятся, двигаясь навстречу друг другу? Считайте, что движение происходит без остановок: доехав до деревни, маршрутка и велосипедист сразу же едут обратно.

3. В центре плоского дна цилиндрической пробирки диаметром 20 мм лежит свинцовый шарик радиусом 2 мм. В пробирку аккуратно (так, что шарик не сместился) налили воды и заморозили, затем образовавшийся столбик льда с замороженным шариком вытащили и опустили в теплую воду. Он сразу полностью погрузился в воду, но не утонул. Оцените массу льдинки, которая через некоторое время всплывет на поверхность. Считайте, что лед тает равномерно со всех сторон, а шарик выпадает из льда, если начинает выступать из него более, чем наполовину. Плотность свинца 11,3 г/см<sup>3</sup>, льда 0,9 г/см<sup>3</sup>, воды 1,0 г/см<sup>3</sup>, объем шара определяется по формуле  $V=4\pi R^3/3$ .

4. Обычно семьи племени Юмбо готовят целебный отвар так: полую тыкву объемом 5 литров наливают до краев водой из ручья, кладут в нее кусок черного дерева массой 3 кг, раскаленный на костре до температуры 200°C, а затем закрывают крышкой и ждут, когда установится тепловое равновесие. До какой температуры нагревается вода внутри тыквы? Однажды одна из семей нашла железный метеорит массой 3 кг и решила использовать его вместо дерева. До какой температуры нагреется при этом вода, если метеорит удалось раскалить на костре до температуры 500°C? Плотности черного дерева 1200 кг/м<sup>3</sup>, железа 7900 кг/м<sup>3</sup>, воды 1000 кг/м<sup>3</sup>; удельные теплоемкости черного дерева 2,4 кДж/(кг·°C), железа 0,46 кДж/(кг·°C), воды 4,2 кДж/(кг·°C). Температура воды в ручье 20°C, теплообменом содержимого тыквы с окружающей средой и теплоемкостью ее стенок пренебречь.

*Продолжительность олимпиады 180 минут. По окончании олимпиады условия можно забрать с собой*

*Решения задач и критерии оценивания будут размещены на сайте sarphys.narod.ru*