

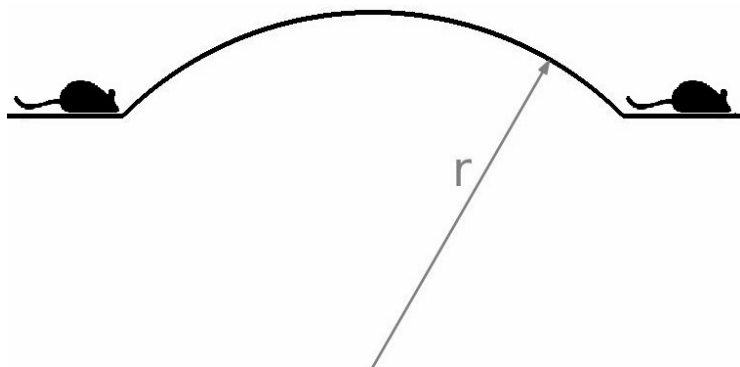
Задания интернет-тура Олимпиады КФУ по физике
для школьников 7 класса
(ноябрь 2024 г)

Задача 1 (12 б.)

Вариант 1

Мышке необходимо пробежать по мостику через речку, форма которого представляет собой четверть окружности радиусом 1.96 метра*. Найдите время, за которое мышка полностью преодолет этот мостик, если ее скорость равна 2 м/с. Начальное и конечное положение мышки см. на рисунке. Также известно, что длина туловища мышки 7 сантиметров, а длина ее хвоста составляет две трети длины туловища. **Ответ приведите в секундах, округлив его до сотых долей. В качестве разделительного знака рекомендуется использовать точку (например: 4.44). Единицы измерения в ответе указывать не нужно.**

* Длину всей окружности можно рассчитать по формуле $L = 6.28r$, где r - ее радиус.



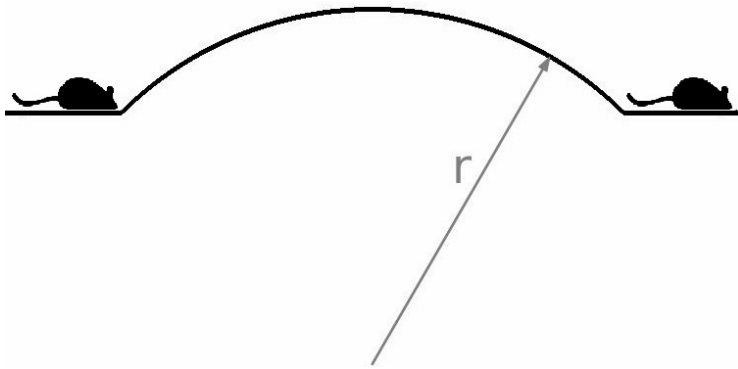
Ответ: **1.60** разброс **0.03**

Вариант 2

Мышке необходимо пробежать по мостику через речку, форма которого представляет собой четверть окружности радиусом 2.5 метра*. Найдите скорость мышки, с которой она полностью преодолет этот мостик за 3 секунды. Начальное и конечное положение мышки см. на рисунке. Также известно, что длина туловища мышки 9 сантиметров, а длина ее хвоста составляет три четверти длины туловища.

Ответ приведите в метрах в секунду, округлив его до сотых долей. В качестве разделительного знака рекомендуется использовать точку (например: 4.44). Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

* Длину всей окружности можно рассчитать по формуле $L = 6.28r$, где r - ее радиус.



Ответ: 1.36 разброс 0.03

Задача 2 (16 б.)

1 вариант

Петя вышел из дома и пошел в школу. Через 3 минуты 40 секунд, пройдя 250 метров, он вспомнил, что не взял с собой спортивный костюм для физкультуры, и со скоростью 4.5 км/ч вернулся домой. Через 40 секунд он вышел из дома и снова направился в школу с той же скоростью, с которой возвращался домой. Пройдя так 30% пути, понял, что опаздывает, и оставшуюся часть пути пробежал за 200 секунд. С какой средней по модулю скоростью двигался Петя, если расстояние от дома до школы 1 километр? Передвижениями Пети по дому пренебечь, считая, что, находясь дома, он стоял на месте.

Ответ дайте в километрах в час, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: 6 разброс 0.02

2 вариант

Петя вышел из дома и пошел в школу. Через 3 минуты 20 секунд, пройдя 250 метров, он вспомнил, что не взял с собой спортивный костюм для физкультуры, и со скоростью 4.5 км/ч вернулся домой. Через 50 секунд он вышел из дома и снова направился в школу со скоростью 1.5 м/с. Пройдя так 500 секунд, понял, что опаздывает, и оставшуюся часть пути пробежал со скоростью 3 м/с. С какой средней по модулю скоростью двигался Петя, если расстояние от дома до школы 1500 метров? Передвижениями Пети по дому пренебечь, считая, что, находясь дома, он стоял на месте.

Ответ дайте в километрах в час, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: 6 разброс 0.02

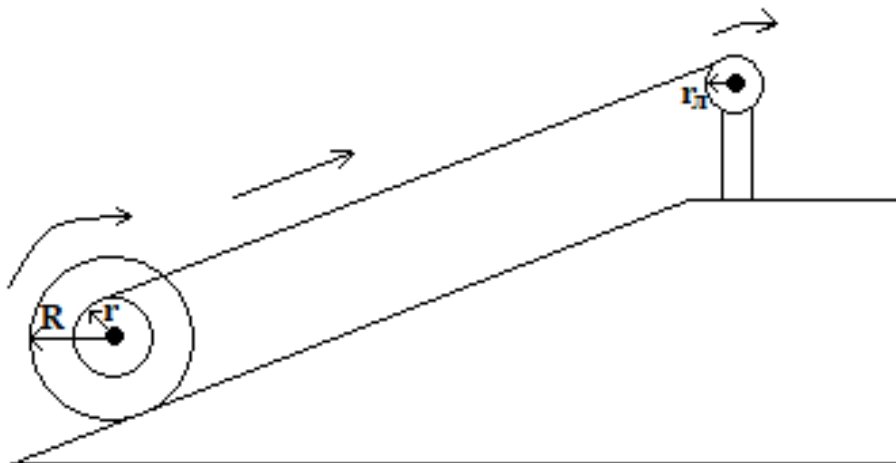
Задача 3 (18 б.)

1 вариант

Лебедка, установленная на горке, тянет катушку с намотанным на нее тросом вверх, как показано на рисунке. Трос при этом перематывается с катушки на лебедку. Катушка катится с постоянной скоростью без проскальзывания, совершая один полный оборот за

время $T = 9$ с. Внешний радиус катушки $R = 75$ см, внутренний ее радиус $r = 25$ см. Радиус колеса лебедки $r_l = 10$ см. За какое время колесо лебедки совершает один полный оборот? Влиянием намотки/размотки троса на радиусы колес пренебречь.

Ответ дайте в секундах, округлив до десятых долей. В качестве разделительного знака рекомендуется использовать точку (например: 4.4). Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

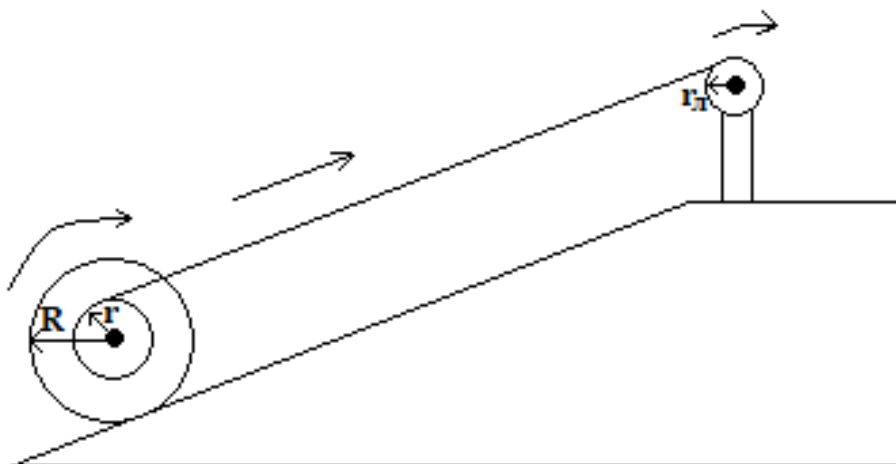


Ответ: **0.9** разброс 0.01

2 вариант

Лебедка, установленная на горке, тянет катушку с намотанным на нее тросом вверх, как показано на рисунке. Трос при этом перематывается с катушки на лебедку. Катушка катится с постоянной скоростью без проскальзывания. Колесо лебедки совершает один полный оборот за время $T_l = 1.3$ с. Внешний радиус катушки $R = 65$ см, внутренний ее радиус $r = 35$ см. Радиус колеса лебедки $r_l = 20$ см. За какое время катушка совершает один полный оборот? Влиянием намотки/размотки троса на радиусы колес пренебречь.

Ответ дайте в секундах, округлив до десятых долей. В качестве разделительного знака рекомендуется использовать точку (например: 4.4). Единицы измерения в ответе указывать не нужно.



Ответ: **6.5** разброс 0.1

Задача 4 (12 б.)

1 вариант

Вася разлил 500 мл воды по трем различным сосудам. В результате первый и второй сосуд оказались заполненными полностью, а третий сосуд – на две трети своего объема. Затем Вася перелил часть воды из второго сосуда в третий, заполнив последний полностью, а второй сосуд после этого оказался заполненным наполовину. Потом всю воду из первого сосуда вылил во второй, после чего второй сосуд снова оказался полностью заполненным. Чему равен объем второго сосуда?

Ответ дайте в миллилитрах, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: **200** разброс 1

2 вариант

Вася разлил 1000 мл воды по трем различным сосудам. В результате первый и второй сосуд оказались заполненными полностью, а третий сосуд – на две трети своего объема. Затем Вася всю воду из первого сосуда вылил в третий, заполнив последний полностью. Потом перелил часть объема воды из второго сосуда в первый, после чего первый сосуд снова оказался полностью заполненным, а второй сосуд – заполненным наполовину. Чему равен объем третьего сосуда?

Ответ дайте в миллилитрах, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: **600** разброс 1

Задача 5 (12 б.)

1 вариант

Два друга, Петя и Вася, решили устроить соревнование по бегу. Они стартовали одновременно в одном направлении по одинаковой круговой траектории. Петя бежит со скоростью 10 км/ч, а Вася — со скоростью 8 км/ч. В первый раз после старта они поравнялись через 30 минут. Какова длина одного круга?

Ответ выразите в метрах, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: **1000** разброс 5

2 вариант

Два друга, Петя и Вася, решили устроить соревнование по бегу. Они стартовали одновременно в одном направлении по одинаковой круговой траектории. Петя бежит со скоростью 10 км/ч, а Вася — со скоростью 9 км/ч. В первый раз после старта они поравнялись через 15 минут. Какова длина одного круга?

Ответ выразите в метрах, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

Ответ: **250** разброс 2

Задача 6 (15 б.)

Вариант 1

Имеется кусок стекла в форме прямоугольного параллелепипеда длиной 2.5 метра, шириной 1 метр и толщиной 0.4 см. Чтобы изготовить зеркало, на одну из его больших граней равномерно по всей поверхности напыляется слой серебра толщиной 0.15 мкм*. Второе зеркало, изготовленное из стекла и однородного слоя алюминия, имеет **строго** такую же длину, ширину, полную толщину (включая металл) и массу. Найдите толщину слоя алюминия во втором зеркале. Плотность стекла 2500 кг/м^3 , плотность алюминия 2700 кг/м^3 , плотность серебра 10500 кг/м^3 . **Ответ выразить в мкм, округлив до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.**

* 1 мкм (микрометр) = 0.000001 метра

Ответ: **6** разброс **0.1**

Вариант 2

Имеется кусок стекла в форме прямоугольного параллелепипеда длиной 2 метра, шириной 1 метр и толщиной 0.3 см. Чтобы изготовить зеркало, на одну из его больших граней равномерно по всей поверхности напыляется слой алюминия толщиной 8 мкм*. Второе зеркало, изготовленное из стекла и однородного слоя серебра, имеет **строго** такую же длину, ширину, полную толщину (включая металл) и массу. Найдите толщину слоя серебра во втором зеркале. Плотность стекла 2500 кг/м^3 , плотность алюминия 2700 кг/м^3 , плотность серебра 10500 кг/м^3 . **Ответ выразить в мкм, округлив до десятых долей. В качестве разделительного знака рекомендуется использовать точку (например: 4.4). Единицы измерения в ответе указывать не нужно.**

* 1 мкм (микрометр) = 0.000001 метра

Ответ: **0.2** разброс **0.005**

Задача 7 (15 б.)

Вариант 1

Бегун пробегает дистанцию 42.2 км. После каждого 10 километра он намерен увеличивать свою скорость на 1.5 км/ч. Известно, что первые 10 км пути он преодолел за 41.5 минуты. Определите, за какое время бегун пробежит всю дистанцию. Считайте, что изменение скорости бегуна происходит мгновенно. **Результат выразите в минутах, округлив его до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.**

Ответ: **152** разброс **3**

Вариант 2

Бегун пробегает дистанцию 42.2 км. После каждого 10 километра он намерен увеличивать свою скорость на 1 км/ч. Известно, что первые 10 км пути он преодолел за 37.7 минуты. Определите, за какое время бегун пробежит всю дистанцию. Считайте, что изменение скорости бегуна происходит мгновенно. **Результат выразите в минутах, округлив его до целого. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.**

Ответ: **145** разброс **3**