

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

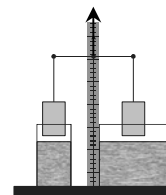
9 класс

7 декабря 2014 г.

1. По окружности движутся две материальные точки, законы движения которых имеют вид: $\varphi_1=2+2t$ и $\varphi_2=-3-4t$ (время – в секундах, угол – в радианах) Определите моменты времени, соответствующие трем первым встречам этих точек. Считайте, что при встрече точки проходят мимо друг друга, не изменяя скорости. *Указание:* 2π радиан= 360° .

2. Колонна машин длиной 1010 метров движется по шоссе со скоростью 72 км/ч. Длина каждого автомобиля 10 метров. Как только передний бампер каждого автомобиля поравняется со знаком, указывающим начало аварийного участка дороги длиной 550 м, автомобиль начинает тормозить и в течение 10 секунд сбрасывает скорость вдвое. Когда же его задний бампер поравняется со знаком, указывающим конец этого участка, автомобиль так же в течение 10 секунд восстанавливает прежнюю скорость движения. Определите минимальную длину колонны и момент времени (считая от начала торможения первого автомобиля), в который она достигается. Длиной автомобиля будем считать расстояние от переднего до заднего бампера, длиной колонны – расстояние от переднего бампера первого автомобиля до заднего бампера последнего. Считайте, что автомобили тормозят и ускоряются с постоянным ускорением, а интервалы между ними достаточно велики, чтобы автомобили могли затормозить, не столкнувшись.

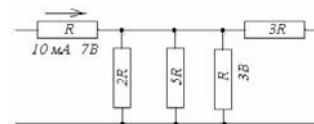
3. Рычажные весы закреплены на штативе (см. рис.). Длина каждого плеча весов 10 см, стрелка жёстко связана с рычагом, который может свободно вращаться вокруг оси. Точку крепления весов можно перемещать вдоль штатива и фиксировать на различной высоте. К концам рычага подвешены два одинаковых груза, представляющих собой цилиндры высотой 40 см, плотность которых больше плотности воды. На подставке стоят два высоких цилиндрических сосуда, площади оснований которых в 2 и 4 раза больше площади основания груза. В сосуды налита вода до такого уровня, что цилиндры могут в нее полностью погрузиться и при этом вода из сосудов не выльется. Точку крепления начинают очень медленно (так, что новое равновесие каждый раз успевает установиться) опускать до тех пор, пока цилиндры не погрузятся в воду полностью. На какой максимальный угол и в какую сторону отклонится стрелка? *Указание:* для тонкого рычага условие его равновесия не зависит от того, на какой угол относительно горизонтали он повернут.



к зад. 3

4. В три абсолютно одинаковых электрочайника налили 0,5 л, 1 л и 2 л воды при комнатной температуре и одновременно включили их. Первый чайник закипел через 180 с, а второй – через 340 с. Через какое время закипит третий чайник? Считайте, что мощность чайников постоянна, а потерями тепла в окружающую среду можно пренебречь.

5. На рис. приведен фрагмент электрической схемы, состоящей из резисторов. Стрелкой указано направление тока через резистор R ; значения тока и напряжения, подписанные около резистора, соответствуют текущему через него току и падающему на нем напряжению. Рассчитайте токи в каждом из параллельных резисторов. Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, подключенный к резистору с сопротивлением $3R$? **Величина R заданной не считается!**



к зад. 5

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

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

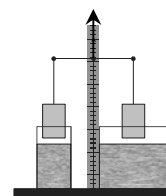
9 класс

7 декабря 2014 г.

1. По окружности движутся две материальные точки, законы движения которых имеют вид: $\varphi_1=2+2t$ и $\varphi_2=-3-4t$ (время – в секундах, угол – в радианах) Определите моменты времени, соответствующие трем первым встречам этих точек. Считайте, что при встрече точки проходят мимо друг друга, не изменяя скорости. *Указание:* 2π радиан= 360° .

2. Колонна машин длиной 1010 метров движется по шоссе со скоростью 72 км/ч. Длина каждого автомобиля 10 метров. Как только передний бампер каждого автомобиля поравняется со знаком, указывающим начало аварийного участка дороги длиной 550 м, автомобиль начинает тормозить и в течение 10 секунд сбрасывает скорость вдвое. Когда же его задний бампер поравняется со знаком, указывающим конец этого участка, автомобиль так же в течение 10 секунд восстанавливает прежнюю скорость движения. Определите минимальную длину колонны и момент времени (считая от начала торможения первого автомобиля), в который она достигается. Длиной автомобиля будем считать расстояние от переднего до заднего бампера, длиной колонны – расстояние от переднего бампера первого автомобиля до заднего бампера последнего. Считайте, что автомобили тормозят и ускоряются с постоянным ускорением, а интервалы между ними достаточно велики, чтобы автомобили могли затормозить, не столкнувшись.

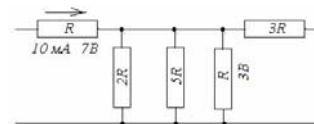
3. Рычажные весы закреплены на штативе (см. рис.). Длина каждого плеча весов 10 см, стрелка жёстко связана с рычагом, который может свободно вращаться вокруг оси. Точку крепления весов можно перемещать вдоль штатива и фиксировать на различной высоте. К концам рычага подвешены два одинаковых груза, представляющих собой цилиндры высотой 40 см, плотность которых больше плотности воды. На подставке стоят два высоких цилиндрических сосуда, площади оснований которых в 2 и 4 раза больше площади основания груза. В сосуды налита вода до такого уровня, что цилиндры могут в нее полностью погрузиться и при этом вода из сосудов не выльется. Точку крепления начинают очень медленно (так, что новое равновесие каждый раз успевает установиться) опускать до тех пор, пока цилиндры не погрузятся в воду полностью. На какой максимальный угол и в какую сторону отклонится стрелка? *Указание:* для тонкого рычага условие его равновесия не зависит от того, на какой угол относительно горизонтали он повернут.



к зад. 3

4. В три абсолютно одинаковых электрочайника налили 0,5 л, 1 л и 2 л воды при комнатной температуре и одновременно включили их. Первый чайник закипел через 180 с, а второй – через 340 с. Через какое время закипит третий чайник? Считайте, что мощность чайников постоянна, а потерями тепла в окружающую среду можно пренебречь.

5. На рис. приведен фрагмент электрической схемы, состоящей из резисторов. Стрелкой указано направление тока через резистор R ; значения тока и напряжения, подписанные около резистора, соответствуют текущему через него току и падающему на нем напряжению. Рассчитайте токи в каждом из параллельных резисторов. Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, подключенный к резистору с сопротивлением $3R$? **Величина R заданной не считается!**



к зад. 5

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