

Дорогие ребята!

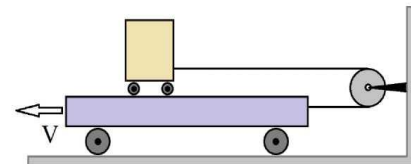
Поздравляем Вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике! Выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

На выполнение заданий отводится 3 часа.

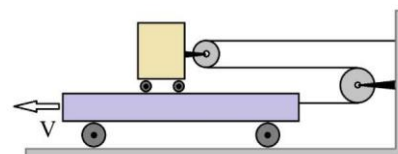
Успеха Вам в работе!

Задача 1. Тележки

На большой тележке размещена малая тележка, к большой тележке прикреплен блок с перекинутой нитью, один конец которой привязан к ней, а второй к малой тележке (рис 1). Большая тележка равномерно движется влево со скоростью V . Определить скорость малой тележки относительно земли и относительно наблюдателя, стоящего на большой тележке.



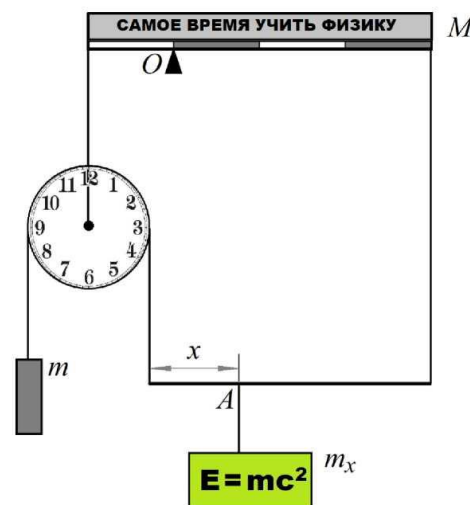
На большой тележке размещена малая тележка, к которой прикреплен блок с перекинутой через него нитью, к большой тележке также прикреплен блок с перекинутой нитью, один конец которой привязан к ней, а второй к неподвижной стенке (рис 2). Большая тележка равномерно движется влево со скоростью V . Определить скорость верхней тележки относительно земли и относительно наблюдателя, стоящего на большой тележке. Считать, что все нити нерастяжимы, трение отсутствует.



Задача 2. Арт-объект

Восьмиклассники для кабинета физики изготовили арт-объект и разместили его на опоре (точка O) на рисунке. Точка опоры O делит верхний однородный стержень с надписью в отношении 1: 3. Масса этого стержня M . Кроме того, объект состоит из невесомых нерастяжимых нитей, гладкого блока пренебрежимо малой массы, выполненного в форме циферблата, груза массой m , прикрепленного с помощью нитки, перекинутой через блок, к очень лёгкому стержню длиной L . Второй конец этого стержня удерживается в равновесии с помощью второй нити, верхний конец которой прикреплен к верхнему стержню. К нижнему стержню подвешен груз массой m_x , на котором можно размещать таблички с физическими формулами. Определите:

1. массу груза m_x , при которой возможно равновесие;
2. соотношение между массами груза m и верхнего стержня M , при котором возможно равновесие;
3. отношение x/L .



Задача 3. Заполним полость!

Тело с полостью внутри плавает в воде, погрузившись на половину своего объема. Если полость полностью залить водой, то над водой будет выступать $1/8$ объема. Обозначив V - объем вещества тела, V_0 - объем полости, определить отношение V/V_0 . Чему равна плотность вещества, из которого изготовлено тело?

Какова должна быть плотность первой жидкости, которой нужно будет полностью заполнить полость, чтобы тело утонуло в воде?

Плотность воды считать известной и равной 1000 кг/м^3 .

Задача 4. Нагревание

В сосуд с теплонепроницаемыми стенками и вмонтированным нагревателем поместили первую жидкость некоторой массы и стали ее нагревать. График зависимости температуры от времени приведен на рисунке. Затем, вылив первую жидкость, в сосуд поместили такую же массу второй жидкости с другой начальной температурой и также сняли зависимость ее температуры от времени. Этот график также приведен на рисунке. Используя данные, определите отношение удельных теплоёмкостей этих жидкостей.

Затем в этот же пустой сосуд наливают первую жидкость первоначальной массы и вторую жидкость, масса которой в три раза превышает первоначальную. Начальные температуры смешиваемых жидкостей одинаковы и равны t_0 . За сколько времени температура увеличится в 4 раза? Построить график нагревания данной смеси в том же масштабе, который указан на исходном графике. График следует перерисовать в задание, длительность рассматриваемого промежутка времени (длина оси времени) может быть увеличена в случае необходимости.

Считать, что нагреватель всегда отдает одинаковое количество теплоты в единицу времени.

