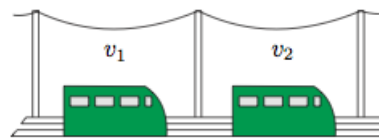


Всероссийская олимпиада школьников по физике

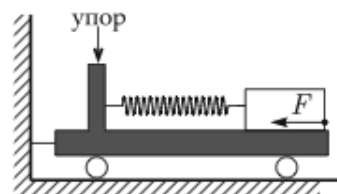
9 класс, финал, 2014/15 год

ЗАДАЧА 1. Машинист настроил бортовой компьютер электрички так, чтобы он показывал среднюю скорость v на участке, пройденном между соседними опорами, поддерживающими контактный провод. Расстояния между любыми двумя соседними опорами одинаковы. Электричка отправляется с платформы «Новодачная» и разгоняется с постоянным ускорением. Через некоторое время машинист увидел, что компьютер показывает скорость $v_1 = 20$ км/ч. На следующем участке скорость оказалась $v_2 = 30$ км/ч. Какой была мгновенная скорость u электрички на границе между первым и вторым участками?



$$v_1/v_2 = \frac{v_1 + u}{v_2 + u} = n$$

ЗАДАЧА 2. Тележка соединена со стеной жёстким стержнем. К её упору прикреплена пружина, другой конец которой связан с бруском (см. рисунок). Вначале пружина не деформирована. На брусок в течение некоторого времени действует постоянная горизонтальная сила F , направленная вдоль тележки. После прекращения действия этой силы брусок ещё некоторое время смещается в сторону упора и возвращается, остановившись в исходной точке. Сила трения, действующая со стороны тележки на брусок, равна f . Трение в осях колес не учитывайте.



- 1) С какой силой N тележка давила на стержень в момент прекращения действия силы F ?
- 2) Найдите наибольшее значение силы N_{\max} давления тележки на стержень.

$$f = \frac{F}{v} N \quad \left(\frac{F}{f} + 1 \right) f = N \quad (1)$$

ЗАДАЧА 3. В жаркие летние дни, когда в комнате установилась температура $t_0 = 30^\circ\text{C}$, экспериментатор Глюк обратил внимание на то, что время работы двигателя холодильника стало вдвое превышать время бездействия. Решив оптимизировать его работу, экспериментатор регулятором изменил температуру внутри холодильника на $\Delta\theta = 9^\circ\text{C}$. В результате время бездействия стало вдвое больше времени работы. Определите:

1. На какие температуры t_1 и t_2 был настроен регулятор в начале и в конце эксперимента?
2. На какую внутреннюю температуру t_m надо выставить регулятор, чтобы двигатель холодильника начал работать без перерыва?
3. При какой выставленной регулятором температуре t_3 частота включения холодильника станет максимальной?

Указание. Регулятор задает температуру внутри холодильника t в небольшом интервале $t \pm \Delta t/2$. Когда температура внутри становится равной $t + \Delta t/2$, двигатель холодильника включается, когда она снижается до $t - \Delta t/2$ — выключается. Считайте, что:

- 1) мощность подводимого тепла пропорциональна разности температуры внутри холодильника и окружающей среды и постоянна во всём интервале внутренних температур $t \pm \Delta t/2$;

