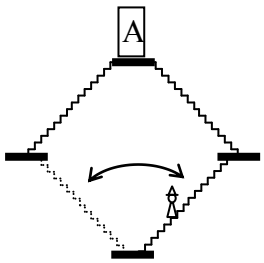
Задачи очного тура Всесибирской олимпиады по физике для 7-го класса

27 марта 2011 г.

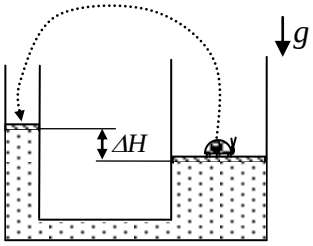
(Длительность олимпиады для 7 класса не более 3 часов)

1) Гарри Поттер спешил с первого на третий этаж в кабинет А (см. рис.). Обычно на это у него уходило 20 секунд. Но в этот раз, когда Гарри дошел до середины лестницы с первого этажа, она стала поворачиваться к другой площадке на втором этаже. Сколько времени поворачивалась эта лестница, если на весь подъем Гарри затратил 25 секунд, а все лестницы со второго этажа на третий одинаковы?

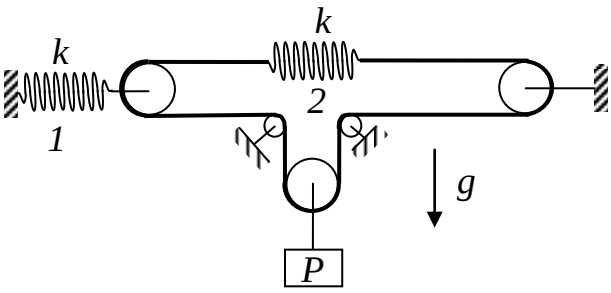


2) Два поезда с длинами L_1=300 м и L_2=400 м двигаются навстречу друг другу по соседним железнодорожным путям со скоростями v_1= 72 км/ч и v_2=54 км/ч, соответственно. Какое время пройдет от встречи локомотивов до того, как разъедутся последние вагоны?

3) Имеются сообщающиеся сосуды в форме цилиндров, наполненные жидкостью. Сверху цилиндры закрыты подвижными невесомыми поршнями с сечениями S и 3S, которые могут перемещаться без трения. На поршень площадью 3S сел тяжелый жук, и этот поршень стал располагаться ниже другого на ΔH. На сколько сдвинется большой поршень после того, как жук перелетит на меньший поршень?



4) Имеется система блоков и пружин, к которой подвешен груз с весом P=10 Н (см. рисунок). Пружина №1 удерживает левый блок, а пружина №2 соединяет концы нити, охватывающей блоки. Коэффициенты жесткости пружин равны k= 200 Н/м. На сколько растянута каждая из пружин? Обоснуйте ответ. Считать, что блоки невесомы, трением пренебречь.



Задачи очного тура Всесибирской олимпиады по физике для 8-го класса

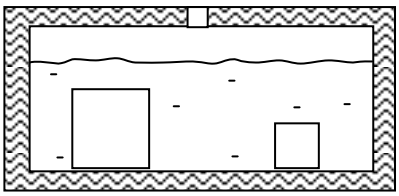
27 марта 2011 г.

(Длительность олимпиады для 8 класса не более 3 часов)

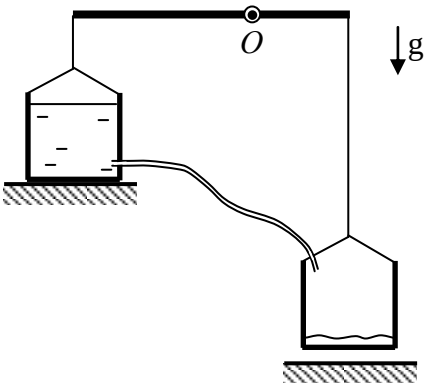
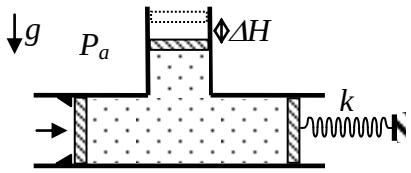
1) Два поезда с длинами L_1=300 м и L_2=500 м двигаются навстречу друг другу по соседним железнодорожным путям со скоростями v_1= 90 км/ч и v_2=54 км/ч, соответственно. Какое время пройдет от встречи локомотивов до того, как разъедутся последние вагоны?

2) Мальчик наполняет бак объемом 100 л (V_1) водой из реки. У него есть ведро, в которое входит 5 л (V_0) воды, и обычно у него уходит на всю работу 40 минут (t_0). Однако на этот раз в дне ведра появилась дырочка, через которую вода вытекала с практически постоянной скоростью 1 м/с (u). Из-за этого работа длилась 1 час (t_1). Какова была площадь дырочки в ведре, если считать, что наш тренированный мальчик бегает с одной и той же скоростью и набирает и выливает воду очень быстро?

3) Внутри теплоизолированного сосуда находится два медных кубика с длинами сторон 2 см и 4 см, соответственно, причем ме́ньший кубик имеет температуру на 90 ^oC выше, чем больший. Для ускорения процессов теплового обмена школьник залил в сосуд воду комнатной температуры (25 ^oC). Оказалось, что после установления теплового равновесия вода имела ту же температуру, что и вначале. Каковы были исходные температуры кубиков?



4) Легкий рычаг, у которого одно плечо вдвое длиннее другого, может свободно поворачиваться вокруг точки крепления *O*. С обеих сторон к рычагу подвешены одинаковые очень легкие баки. Сначала бак, прикрепленный к длинному плечу, заполнен водой, а второй бак пуст. Из-за этого бак с водой стоит на земле, а второй висит в воздухе. Чтобы приподнять над землей оба бака, воду начинают переливать по тонкому шлангу из полного бака в пустой. Через какое время после начала переливания первый бак оторвется от земли, если известно, что полностью вода переливается за 1 час? Считать, что наличие шланга на равновесие рычага не влияет, и что скорость течения воды постоянна.



5) В цилиндрическую трубу с вертикальным боковым ответвлением вставлены поршни (см. рис.), между которыми находится несжимаемая жидкость с плотностью ρ. Все три поршня имеют одинаковую площадь ***S***, могут двигаться в трубах без трения. Левый поршень удерживается на месте упорами, а правый поршень подпирается пружиной с коэффициентом жесткости ***k***. На сколько надо вдвинуть левый поршень, чтобы верхний поршень сместился вверх на расстояние ΔH? Считать, что внешнее давление постоянно.