

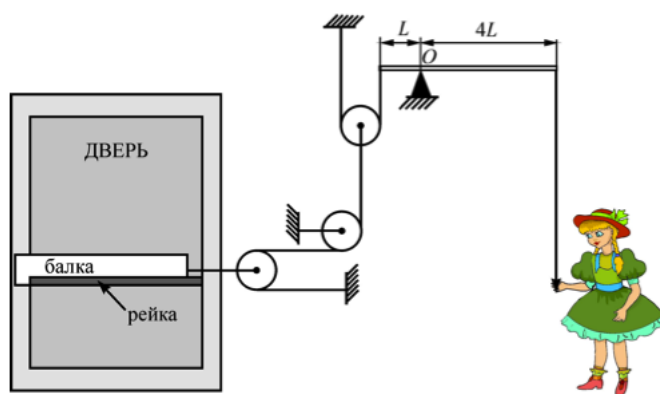
# Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, второй тур, 2012 год

**ЗАДАЧА 1.** Школьник Петя стоит около задней стены последнего вагона поезда, движущегося с постоянной скоростью, и видит через окна поезда столбы линии электропередач, расположенные вдоль железной дороги на равных расстояниях друг от друга. Когда Петя поравнялся с одним из столбов, он начал считать столбы (приняв этот столб за первый) и одновременно идти со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$  относительно поезда от хвоста к голове поезда. В момент, когда Петя поравнялся со столбом номер 17, пройденный им путь (относительно поезда) был равен  $150 \text{ м}$ . Петя тотчас развернулся и пошёл обратно с той же скоростью, и в момент возвращения в начало своего пути поравнялся с очередным столбом, номер которого по счёту Пети был равен 30. С какой скоростью едет поезд и чему равно расстояние между соседними столбами? Известно, что скорость поезда относительно земли больше скорости Пети относительно поезда.

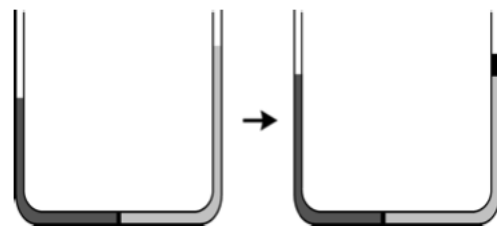
14,5 м/с; 100 м

**ЗАДАЧА 2.** Серый Волк, встретив Красную Шапочку на опушке леса, узнал, что в доме её бабушки лесорубы установили новую систему открывания двери. Волк настолько заинтересовался инновацией, что решил не есть ни бабушку, ни Красную Шапочку, а подробно узнать все детали современной конструкции, зачем и отправился к бабушке вместе с Красной Шапочкой. Оказалось, что система (см. рисунок) состоит из тяжелой деревянной балки, способной с помощью троса равномерно передвигаться по шероховатой рейке (по словам лесорубов, на балку при скольжении действует сила трения  $320 \text{ Н}$ ). Трос соединён при помощи системы лёгких блоков и веревок с рычагом. Трение в осях блоков охотники ликвидировали с помощью смазки. Рычаг пропущен сквозь стену, где закреплен на скрипучей опоре. Плечи рычага соотносятся как  $1 : 4$ . Дверь открылась, когда Красная Шапочка «потянула за веревочку», привязанную к другому концу рычага, с силой  $25 \text{ Н}$ . Определите КПД такой системы. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



%08

ЗАДАЧА 3. В одно колено U-образной трубки залили масло, а в другое — воду. Жидкости разделены посередине поршнем, который находится в равновесии. Масло закрывают массивным поршнем. Какой массой должен обладать этот поршень, чтобы уровни жидкостей выровнялись, если начальный уровень воды над дном трубки 8 см, а плотности воды и масла  $1 \text{ г/см}^3$  и  $0,8 \text{ г/см}^3$  соответственно? Площадь внутреннего сечения трубки  $10 \text{ см}^2$ , нижний поршень остаётся в нижней части трубки.



18 r

ЗАДАЧА 4. Школьница Ирина взяла сосуд с холодной водой и поставила его на электроплитку. Проведя измерения, Ирина выяснила, что температура воды в сосуде увеличивается на  $1^\circ\text{C}$  каждые 20 с. Дождавшись, когда сосуд нагрелся до  $30^\circ\text{C}$ , Ирина сняла его с плитки и поместила в воду металлическую гирю, находившуюся в другом сосуде в тепловом равновесии со смесью воды и льда. Температура в сосуде с водой и гирей установилась равной  $25^\circ\text{C}$ . За какое время этот сосуд будет нагреваться на  $1^\circ\text{C}$ , если Ирина, не вынимая гирю, вновь поставит его на электроплитку? Потерями энергии пренебречь, вода из сосуда в данном процессе не выливалась.

За 24 с