

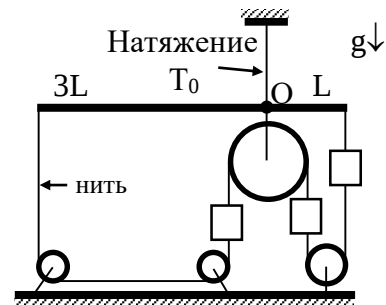
Заключительный этап Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников по физике

12 марта 2023 г.

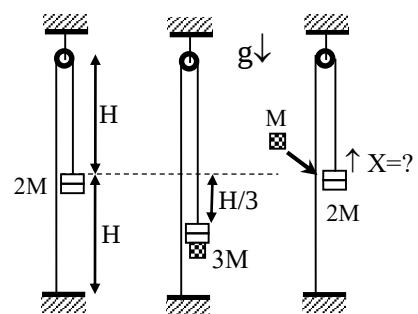
Задачи 8 класса

1) Двум туристам надо было перенести из деревни в лагерь три одинаковых рюкзака. Первый турист взял один рюкзак и пошел вперед, а второй турист, чтобы не оставлять вещи без присмотра, понес на себе два рюкзака. Первый турист добрался до лагеря, оставил свой рюкзак и сразу пошёл навстречу второму на помощь. Еще через 1 час уже оба туриста пришли в лагерь с рюкзаками. Сколько всего времени понадобилось туристам, чтобы перенести рюкзаки из деревни в лагерь, если добавление рюкзака уменьшает скорость движения туриста вдвое? Считать, что по другим причинам скорость движения туриста не меняется.

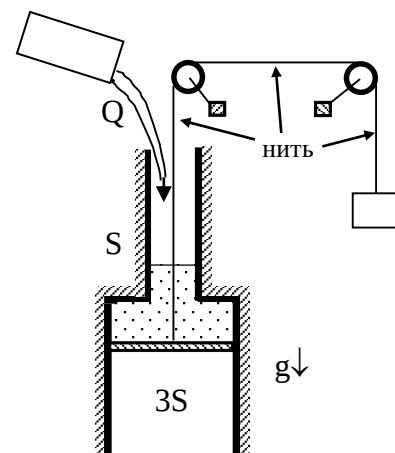
2) Невесомый стержень с помощью системы нитей, блоков и грузов удерживают в равновесии (см. рисунок). Нити прикреплены к стержню на его концах и в точке O , которая делит стержень в отношении 3:1. К этой же точке подвешен один из блоков. К нити, охватывающей блоки, в разных местах прикреплены три одинаковых груза, как показано на рисунке. Чему равна масса M одного груза, если натяжение нити, которая *прикреплена* к потолку и удерживает всю конструкцию, равно T_0 ? Блоки и нити считать невесомыми, трения нет. Ускорение свободного падения g .



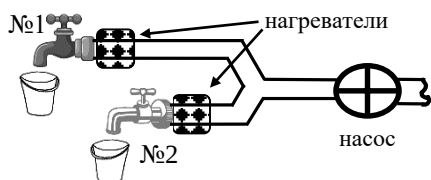
3) Один конец легкой резинки прикреплен к полу, а другой переброшен через маленький блок на высоте $2H$ от пола. К свободному концу резинки прикреплен небольшой груз с массой $2M$. В равновесии справа от блока находится треть всей длины резинки (см. левый рисунок). Известно, что если бы к имеющемуся грузу добавили еще один грузик с массой M , то после установления равновесия груз опустился бы на $H/3$ (см. средний рис.). На какое расстояние X поднялся бы груз с массой $2M$, если бы этот добавочный грузик прикрепили к середине той части резинки, которая находится *слева* от блока? Размерами грузов и части резинки, соприкасающейся с блоком, пренебречь. Резинка подчиняется закону Гука. Трения нет.



4) Цилиндрическая труба, составленная из двух частей с площадью сечения S (сверху) и $3S$ (снизу), закреплена вертикально. Нижняя часть трубы перекрыта подвижным невесомым поршнем, к которому с помощью нити и блоков прикреплен груз (груз на рис. справа). В равновесном состоянии в трубе над поршнем находится жидкость, уровень которой *выше* места соединения частей. Сверху в трубу начинают наливаться тонкой струйкой ту же самую жидкость, и груз начинает перемещаться с постоянной скоростью. С какой *скоростью* перемещается груз, если объемный расход заливаемой жидкости равен Q м³/с? Трения нет.



5) Для подачи воды к двум кранам используется насос, который включается при открывании любого из кранов. Работающий насос прокачивает через себя один и тот же объем воды в единицу времени. Перед кранами вмонтированы одинаковые нагреватели, которые сразу включаются при открывании соответствующего крана и подогревают воду. Краны одновременно открывают и набирают воду в ведра. За $t_1=2$ минуты из крана №1 набралось ведро воды с температурой $T_1=50$ °C, и этот кран закрыли. Еще через $t_2=1$ минуту наполнилось такое же по объему ведро под краном №2. Какую температуру T_2 имеет вода в этом ведре, если к моменту *закрывания* крана №2 из него текла вода с температурой $T_3=45$ °C? Считать, что трубы заполнены водой полностью и что при протекании воды через нагреватель этой воде передается постоянная тепловая мощность. Теплообменом между водой и окружающей средой (кроме нагревателя) пренебречь.



Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!