

Турнир академбоев по физике

2017 год

Игра № 4

лицей математики и информатики – лицей прикладных наук

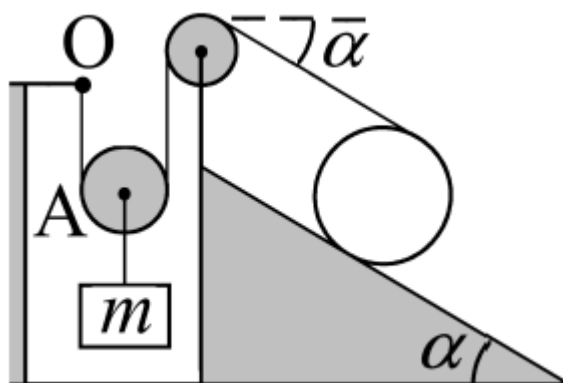
11 марта 2017 г.

Задача № 1

Только что обнаруживший необычный эффект экспериментатор Глюк бежит по коридору института длиной 100 м со скоростью 5 м/с (добежав до конца коридора, Глюк мгновенно разворачивается и бежит обратно). Его ассистент в ожидании дальнейших инструкций ходит за ним со скоростью 1 м/с. Каждый раз, когда Глюк пробегает мимо ассистента, тот разворачивается и идет следом за ним. В начальный момент ассистент и Глюк находились в одном конце коридора. На каком расстоянии от этого конца коридора они встретятся в третий (не считая начального положения) раз? в десятый раз? Чему равно среднее за большое время расстояние между ними?

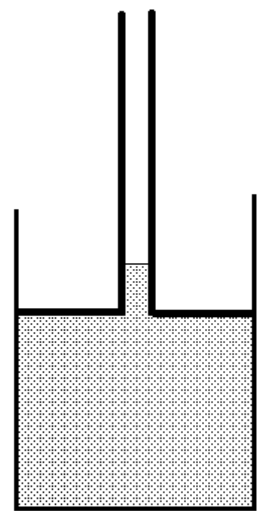
Задача № 2

В приведенной на рис. конструкции клин удерживается на месте, блоки невесомы, нить невесома и нерастяжима. Нить намотана на находящийся на наклонной поверхности клина цилиндр и не проскальзывает по нему. При какой массе цилиндра система будет находиться в равновесии? При каком коэффициенте трения цилиндра о поверхность клина это возможно? Какую силу нужно прикладывать к клину, чтобы он оставался на месте? Подписанные на рис. величины считайте известными, трение в осях блоков и клина о горизонтальную плоскость отсутствует.



Задача № 3

Цилиндр с площадью основания 100 см^2 заполнен жидкостью и закрыт плотно прилегающей к поверхности жидкости крышкой массой 1 кг . В центре крышки проделано отверстие площадью 10 см^2 , в которое вставлена открытая сверху вертикальная трубка длиной 5 м . Крышка находится на расстоянии 1 м от дна цилиндра, уровень жидкости в трубке на 2 см выше крышки. На крышку начинают медленно насыпать песок. Постройте график зависимости расстояния между крышкой и дном цилиндра от массы насыпанного на нее песка. Массой трубки пренебречь.



Задача № 4

Длинный сарай отапливается проходящей через него прямой трубой постоянного сечения, по которой прокачивается горячая вода. Температура воды на входе в трубу составляет 80°C , расход воды постоянен и равен 50 кг/с , температура воздуха в сарае 5°C . Известно, что если бы температура воды в трубе оставалась равной 80°C , то каждый метр трубы отдавал бы воздуху в сарае 315 кДж тепловой энергии в секунду. Однако вода в трубе остывает, и на выходе из трубы ее температура составляет всего 32°C . На рис. приведен график зависимости температуры воды в трубе от расстояния от ее начала, однако на нем стерся масштаб по горизонтальной оси. Определите длину трубы. Удельная теплоемкость воды $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

