

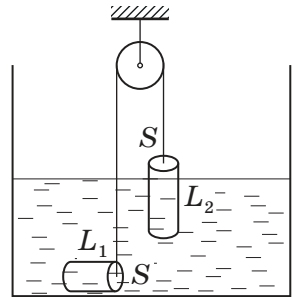


I этап вступительных испытаний в 9 класс
АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы
Физика (120 минут)

1. Кеша и Паша увидели друг друга издали, находясь все время на прямолинейном участке дороги. Они одновременно начали сближение на самокатах, и, встретившись через 30 с, не останавливаясь и не меняя скорости движения, продолжили прямолинейное движение. Когда они остановились, оказалось, что расстояние между ними снова стало равным первоначальному, и Кеша за все время движения проехал 900 м, а Павел проехал 600 м.

- Какое расстояние было в начале и в конце движения между друзьями?
- Во сколько раз относительная скорость движения друзей друг относительно друга отличается от скорости Кеши?
- Постройте графики зависимости координаты от времени на всем интервале движения мальчиков. Считайте стартовое положение Кеши началом координат.

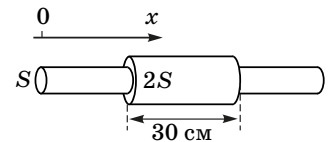
2. Алюминиевое тело площадью поперечного сечения S и длиной L_1 лежит на шероховатом дне сосуда с водой. К этому телу привязана нить, перекинутая через неподвижный блок, как показано на рисунке. К другому концу нити прикреплено деревянное бревно такой же площадью сечения S , длиной L_2 и плотностью $\rho_6 = \rho_a/5$.



- Какая часть бревна должна находиться в воде, чтобы алюминиевое тело стало отрываться одним концом от дна?
- Чему равна при этом сила натяжения нити?

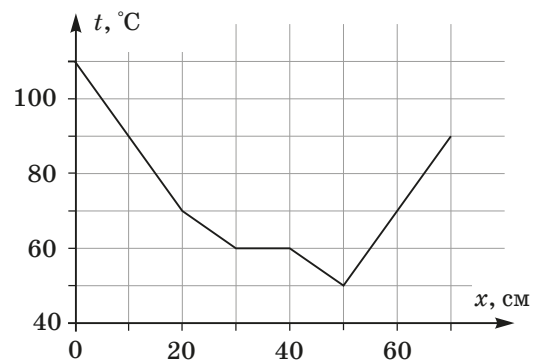
Плотности воды и алюминия равны ρ_0 и ρ_a соответственно. Нить не провисает.

3. Однородное тело состоит из трех цилиндров. Первый и третий цилиндры длиной 20 см, второй – 30 см. Площадь поперечного сечения второго цилиндра в два раза больше площадей сечения двух других.



- Найдите отношение массы второго цилиндра к массе первого цилиндра.
- С помощью графика распределения температуры вдоль стержня определите средние температуры каждого из трех цилиндров.
- Определите установившуюся температуру всего тела после теплового обмена.

Удельная теплоемкость всех трех цилиндров одинакова, теплотериями пренебрегите.



4. Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из резисторов, сопротивлением $R = 10$ кОм и $2R$, идеального источника с напряжением $U_0 = 6$ В и вольтметра.

- Определите показания идеального вольтметра.
- Определите показания идеального омметра, подключенного к контактам A и B вместо источника.

