

Задача 1

С какой скоростью растет «хвост» автомобильной пробки, образовавшейся из-за резкого снижения скорости на некотором участке дороги? До пробки автомобили движутся однородным потоком со скоростью 50 км/ч со средней плотностью 20 автомобилей на 1 км пути. В пробке скорость автомобилей снижается до 5 км/ч, и движутся они почти вплотную друг к другу со средней плотностью 125 автомобилей на 1 км пути.

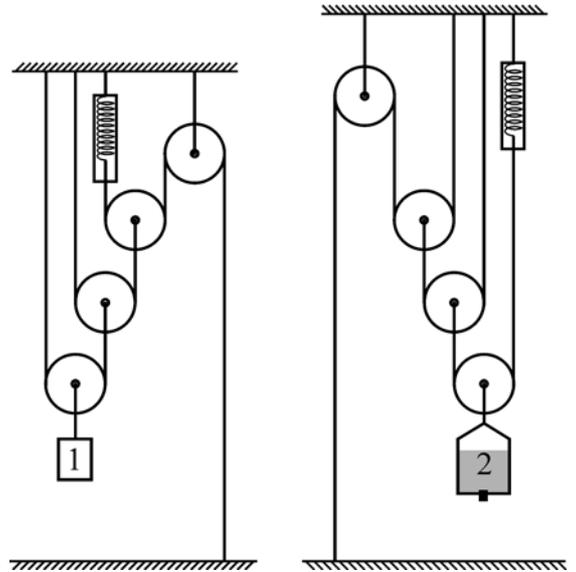
Ответ: «Хвост» пробки растет со скоростью $V = \frac{V_1\rho_1 - V_2\rho_2}{\rho_2 - \rho_1} \approx 3,6$ км/час.

Задача 2

Имеются две системы блоков, изображенные на рисунке. Блоки соединены легкими нерастяжимыми нитями. В каждой системе блоков имеются одинаковые динамометры, закрепленные между соответствующими участками нитей (см. рисунок). Груз 1 имеет массу $m_1 = 200$ г. Груз 2 представляет собой сосуд, наполненный водой, суммарной массой $m_{02} = 800$ г. В сосуде имеется отверстие, изначально закрытое пробкой. Если её вытащить, то через отверстие вода будет вытекать тонкой струйкой со скоростью $v = 25$ мл/мин.

Определите, через сколько минут после того, как вытащить пробку, показания динамометров будут одинаковыми. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

Ответ: через 30 минут.



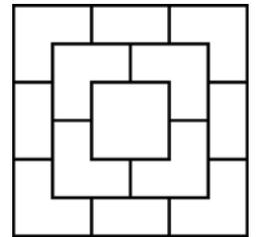
Задача 3

Из одинаковых кубиков строят объемную пирамидку из 10-ти рядов, верхние три ряда которой изображены на рисунке (вид сверху). Кубики жестко скреплены между собой.

Если эту пирамидку опустить в сосуд с бензином, плотность которого равна $\rho_1 = 0,8$ г/см³, то она будет плавать, погружаясь в бензин ровно на 3 нижних ряда.

Определите плотность жидкости, в которой эта пирамидка будет плавать, погружаясь ровно на 1 нижний ряд.

Ответ: 1960 кг/м³.



Задача 4

По счастливой случайности отличнику Грише и первой красавице Арише выпало вместе делать лабораторную работу по физике. В работе требовалось поместить капсулу со снегом в нагреваемый калориметр и построить график зависимости температуры капсулы от времени.

Гриша аккуратно включил печь, поместил 0,5 кг снега в калориметр и ровно в 9⁰⁰ по московскому времени начал измерения. «Скучно», – примерно через минуту подумала Ариша, и подсыпала немного снега в калориметр. Гриша в ужасе смотрел на график и печально думал: «Красота требует жертв...»

Используя график, определите мощность печи и массу добавленного Аришей снега.

Удельная теплоемкость снега $c = 2,1$ кДж/(кг·°С).

Ответ: мощность печи составляет 125 Вт, а масса добавленного Аришей снега равна 125 г.

