

Финальный этап

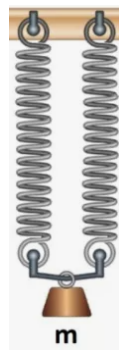
Теоретический тур финального этапа

7 класс

Задача 1 (3 балла)

У Василия есть пружина, длина которой в нерастяннутом состоянии ℓ_0 . Для того, чтобы увеличить длину пружины в 2 раза Василий повесил к пружине груз массой m . Василий разрезал пружину пополам. Для того чтобы длина разрезанной пружины стала $2\ell_0$ экспериментатор повесил груз массой $3m$.

Какой будет длина каждой из половинок пружины, соединенным параллельно, если к ним подвесить груз массой m ?



Задача 2 (4 балла)

У Андрея есть две жидкости с плотностями ρ_1 и ρ_2 . Андрей аккуратно налил эти жидкости в аквариум так, что они не смешались и поместил в эту жидкость кубик. Кубик плавал полностью в жидкостях. При этом часть кубика находилась в нижней жидкости.

Андрей провел второй эксперимент, смешав эти же жидкости до степени однородности. Объемы использованных жидкостей одинаковы. Поместив в получившуюся смесь тот же кубик, Андрей обнаружил, что кубик плавает в смеси полностью погружившись в нее.

Какая часть кубика была погружена в нижнюю жидкость в первом опыте?

Задача 3 (3 балла)

Василий обучается в художественной школе. Ему дали задание: нарисовать черный квадрат. Василий (для отработки навыков) взял много листов бумаги и нарисовал на каждом из них квадрат, площадь которого составляет четверть площади листа. Все квадраты получились абсолютно одинаковыми. Чтобы отчитаться о проделанной работе перед учителем, он сложил все листы в стопку (плотно прижав листы друг к другу), чтобы положить в портфель. Оказалось, что стопка листов представляет собой куб с длиной ребра $a = 5$ см, а число листов равно $N = 100$.

Определите среднюю объемную плотность одного листа бумаги с нарисованным черным квадратом, если известно, что поверхностная плотность бумаги $\sigma_1 = 0.08$ кг/м², а поверхностная плотность краски $\sigma_2 = 3$ кг/м². Поверхностная плотность — это масса одного квадратного метра тела плоского однородного тела.

Задача 4 (5 баллов)

Николай и Константин идут параллельно рельсам навстречу друг другу с постоянными скоростями. По рельсам движется с постоянной скоростью поезд. Поезд проезжает мимо Николая за время $\tau_1 = 26$ секунд. Через $\tau_2 = 14$ секунд после проезда Николая поезд встречает Константина и проезжает мимо него за $\tau_3 = 6$ секунд. Через какое время после того, как поезд полностью минует Константина, встретятся Николай и Константин?

Задача 5 (5 баллов)

Распап съедает точки через равные промежутки времени. При поедании каждой точки его скорость резко уменьшается на одну и ту же величину. Во сколько раз средняя скорость Распапа (за промежуток от начала движения до полной остановки) меньше начальной скорости Распапа? Первую точку Распап съедает через тот же промежуток времени, что и остальные. Считать, что процесс поедания точки мгновенный. Начальная скорость в целое число раз больше величины уменьшения скорости при поедании точки. Всего Распап успевает съесть n точек до остановки.