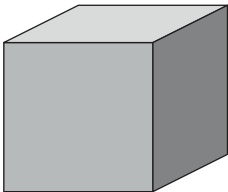
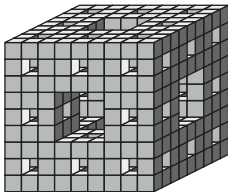
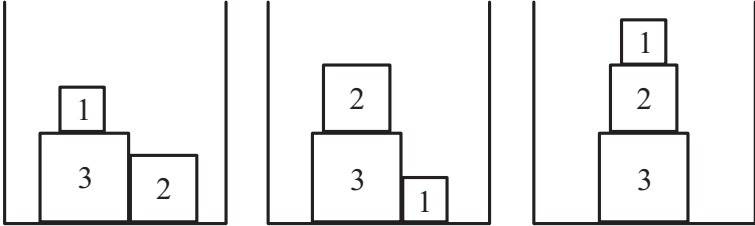
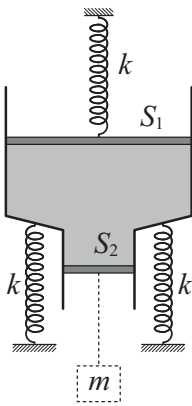


1	Десятичное время. В конце XVIII века во Франции была введена метрическая система мер. Также было введено десятичное время, сутки делятся на 10 десятичных часов, каждый час на 100 десятичных минут и каждая минута на 100 секунд. Такое время можно записать в десятичном виде. Например, 1,2345 часа означает 1 час 23 минуты и 45 секунд. Предположим, что француз и англичанин договорились о встрече. Француз выехал из своего дома ровно в 3,5 часа (по десятичным часам) и двигался со скоростью 24 километра в десятичный час. Англичанин, который пользуется обычными часами, выехал ему навстречу в 9 часов утра того же дня и двигался со скоростью 6 миль в час. Какое время будут показывать десятичные часы француза в момент встречи? Расстояние между домами героев равно 20 лье. Метр, основную единицу измерения длины в метрической системе, изначально определяли, как одну десятиллионную часть длины дуги земного меридиана от северного полюса до экватора. Лье – старинная французская единица измерения, 1 лье – равен длине дуги $1/25$ градуса земного меридиана. Миля – единица измерения длины в английской системе мер, 1 миля ≈ 1609 метров.
2	Погружение. Аппарат для подводных исследований подвешен на эластичном тросе жёсткостью $k = 100$ Н/м и длиной в нерастяннутом состоянии $l_0 = 10$ м. Аппарат медленно погружают в воду, верхняя точка подвеса троса опускается со скоростью $v = 18$ см/мин. Трос сделан из особого материала, который при намокании быстро пропитывается водой и разбухает по длине в $n = 2$ раза. При этом жёсткость троса остается прежней. Определите с какой скоростью опускается аппарат. Известно, что вес аппарата в воде $P = 500$ Н.
3	Тяжёлая ноша. Муравьишки цепочкой, на одинаковом расстоянии друг от друга, шагают от муравейника до большой кучи иголок. Каждый муравей берёт по иголке, и сразу возвращается назад к муравейнику. Наблюдательный муравей Ферда заметил, что когда он шел за иголкой, то встречал ровно $n_1 = 20$ муравьёв за минуту, а когда возвращался обратно – ровно $n_2 = 16$ муравьёв за минуту. Сколько иголок муравьи принесли в муравейник за 1 час? Известно, что с иголками муравьям идти тяжелее, поэтому их скорость уменьшается на $u = 12$ см/мин. Иголки в куче закончились, теперь за каждой новой иголкой муравьям приходится пройти на некоторое расстояние ΔS дальше, чем за предыдущей иголочкой. Ферда заметил, что теперь и на пути туда и на пути обратно он встречает ровно 16 муравьёв в минуту. Определите на каком расстоянии ΔS одна от другой лежат иголки.
4	Губка Менгера. У двух братьев, Петра и Павла, есть большой сплошной куб, плотность которого равна $\rho_0 = 2025$ кг/м³. Павел хочет сделать из этого куба модель фрактала, который называется губка Менгера (см. рисунок). Павел сделал первый шаг, прорезал сквозные отверстия через центры граней. Однако, Пётр хочет, чтобы кубик оставался целым. Поэтому он залил все отверстия в кубе быстро твердеющим пластиком и, после этого, измерил среднюю плотность куба. Она оказалась равна $\rho_1 = 1890$ кг/м³. На следующий день Павел сделал второй шаг, а Пётр снова заполнил все отверстия в кубе пластиком. Определите какую среднюю плотность имеет модель фрактала после второго шага. Губка Менгера строится по принципу, схематически показанному на рисунке. На первом шаге большой куб делится на равные кубики $3 \times 3 \times 3$, подобно кубу Рубика. Затем центральный кубик и кубики в центре каждой из шести граней удаляют. На каждом следующем шаге каждый маленький кубик делят на кубики в 3 раза меньшего размера и удаляют кубики в центре и в центрах граней. схема построения губки Менгера шаг 1  шаг 2 

5	Подводные кубики. Школьник поместил три кубика в высокий стакан с вертикальными стенками, как показано на рисунке слева, и начал с постоянной скоростью заполнять сосуд водой. Через время $t_1 = 30$ с вода покрыла кубик 2, через время $t_2 = 68$ с вода поднялась до верха кубика 3 и через время $t_3 = 146$ с под водой оказался кубик 1. После этого школьник вылил из сосуда воду и расположил кубики как показано на среднем рисунке. Затем он снова стал заполнять сосуд водой с той же постоянной скоростью. Через время $t_4 = 30$ с вода покрыла кубик 1, через время $t_5 = 49$ с вода поднялась до верха кубика 3 и через время $t_6 = 111$ с под водой оказались все кубики. Тогда школьник снова вылил воду, расположил кубики как на рисунке справа и снова стал наливать воду в сосуд. Через время $t_7 = 76$ с вода поднялась до верхней грани кубика 3. После этого мальчик продолжал наливать воду, но забыл записать время, когда вода поднялась до верха кубиков 2 и 1. Найдите это время.
	
6	Афина и Аврора. Два космических корабля, Афина и Аврора, вращаются вокруг Земли по круговым орбитам в плоскости экватора. Астроном-любитель, находящийся вблизи экватора, наблюдает за пролётом космических кораблей в телескоп. Он видит, что оба корабля движутся по небу с запада на восток, причём Афина пролетает мимо него ровно 11 раз в сутки, а Аврора – только 1 раз в сутки. Известно, что Афина вращается по орбите радиусом $R_1 = 8060$ км со скоростью $v_1 = 7030$ м/с. Определите скорость движения Авроры по орбите, если радиус её орбиты равен $R_2 = 26600$ км.
7	Гидростатика. На рисунке показан вертикальный сосуд переменного сечения. Сверху и снизу сосуд закрыт невесомыми поршнями площади S_1 и S_2, которые могут без трения перемещаться по сосуду. Между поршнями налита вода. Сосуд подвешен на двух амортизирующих пружинах жёсткостью k каждая, верхний поршень также закреплен пружиной жёсткости k. В начальный момент система находится в равновесии. К нижнему поршню аккуратно подвешивают груз массой m. Оказалось, что нижний поршень не сместился относительно своего начального положения. Определите жёсткость пружин k. Плотность воды ρ и ускорение свободного падения g считать известными. 

ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!