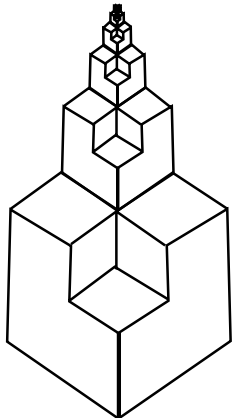
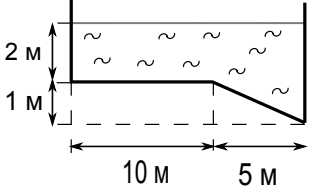
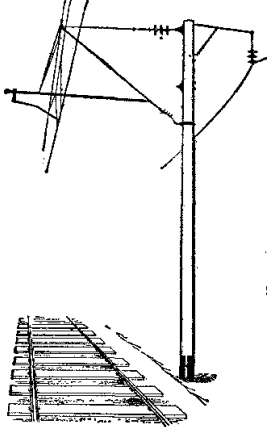
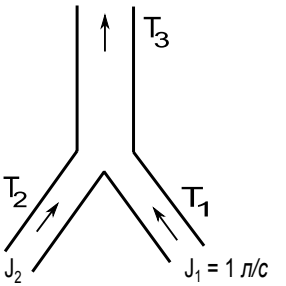
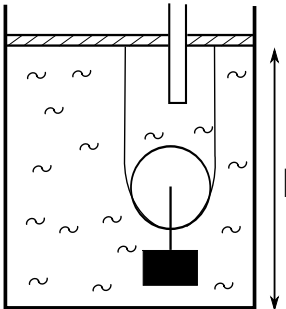


<p>1</p>	<p>Мастер Вася серьёзно подготовился к конкурсу ледяных скульптур: он взял ледяной куб со стороной <math>l = 1</math> м и вырезал из его угла куб со в два раза меньшей стороной. С вырезанным кубиком он повторил ту же процедуру, и так далее. Седьмой кубик показался ему слишком маленьким, и он его просто выкинул. Далее он охладил 1-ю, 3-ю и 5-ю детали до <math>T_1 = -50^\circ\text{C}</math>, а 2-ю, 4-ю и 6-ю – до <math>T_2 = -15^\circ\text{C}</math>, и собрал из них свою скульптуру. Определите установившуюся температуру Васиной скульптуры, которая несомненно завоюет первый приз. Теплопотерями пренебречь.</p>																					
<p>2</p>	<p>В плавательный бассейн шириной <math>d = 5</math> м, длиной <math>l = 15</math> м и с профилем глубины, указанным на рисунке, налита вода. Когда тренер отвернулся, в бассейн запрыгнули и начали плавать <math>n = 50</math> детей средней массой <math>m = 50</math> кг. Постройте график давления на дно бассейна в зависимости от расстояния <math>x</math> до его левой стенки. Плотность воды равняется <math>\rho = 1000</math> кг/м<sup>3</sup></p>																					
<p>3</p>	<p>Рыбак Джон на лодке, бросив якорь, удит рыбу на широкой быстрой реке. Скорость течения постоянна и равняется <math>u = 3</math> м/с. Решив переменить место, он снимается с якоря и налегает на вёсла. Джон стар, и максимальная скорость, которую он может придать лодке на стоячей воде, равняется <math>v = 2</math> м/с. Нарисуйте область, в которой Джон может оказаться за время <math>\tau</math>, не превышающее пяти минут.</p>																					
<p>4</p>	<p>Разглядывая в окно столбы, Харитон решил определить, с какой скоростью едет его поезд. Пользуясь своим новеньким мобильником, он подключился к интернету и узнал, что расстояние между столбами на данном участке дороги <math>L = 42</math> м. Харитон стал засекаать время <math>t</math>, за которое мимо его окна проносятся <math>n</math> столбов. Когда в окне промелькивает <math>n</math>-тый столб, Харитон делает отсечку времени на секундомере своего мобильного. Свои результаты он заносит в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="177 1245 1002 1312"> <tr> <td><math>n</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><math>t, \text{с}</math></td> <td>1.57</td> <td>2.93</td> <td>4.45</td> <td>6.06</td> <td>7.44</td> <td>9.07</td> <td>10.43</td> <td>12.07</td> <td>13.57</td> </tr> </table> <p>Оцените погрешность, с которой Харитон определяет момент времени проезда мимо очередного столба. Сколько столбов должен отсчитать Харитон, чтобы не ошибиться в определении скорости больше, чем на 0.5%? Считайте, что поезд едет равномерно.</p>	$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$t, \text{с}$	1.57	2.93	4.45	6.06	7.44	9.07	10.43	12.07	13.57	
$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9													
$t, \text{с}$	1.57	2.93	4.45	6.06	7.44	9.07	10.43	12.07	13.57													

<p>5</p>	<p>По правой трубе в смеситель (см. рис) поступает синяя жидкость температуры <math>T_1 = 40^\circ C</math> и объёмной теплоёмкости <math>C_1 = 2,4 \text{ кДж/л}\cdot^\circ C</math> с постоянным потоком <math>J_1 = 1 \text{ л/с}</math>. По левой трубе подают жёлтую жидкость при температуре <math>T_2 = 20^\circ C</math> и с объёмной теплоёмкостью <math>C_2 = 1,3 \text{ кДж/л}\cdot^\circ C</math>, причём поток <math>J_2</math> можно изменять. Литр синей и литр жёлтой жидкостей, смешиваясь, реагируют с выделением тепла <math>Q = 200 \text{ кДж}</math> и превращаются в два литра фиолетовой жидкости с теплоёмкостью <math>(C_1 + C_2)/2</math>. Если объёмы синей и жёлтой жидкостей не равны, излишек в реакцию не вступает. Постройте график температуры потока на выходе из смесителя от мощности <math>J_2</math> входящего потока жёлтой жидкости. Тепловыми потерями пренебречь.</p>	
<p>6</p>	<p>В изображённой на рисунке системе к двум невесомым поршням гидравлического пресса на невесомой нерастяжимой нити подвешен подвижный блок массой <math>m_1 = 25 \text{ кг}</math> и объёмом <math>v_1 = 10 \text{ л}</math>. К блоку прикреплен груз массой <math>m_2 = 170 \text{ кг}</math> и объёмом <math>v_2 = 15 \text{ л}</math>. Поршни вначале закреплены и находятся на высоте <math>H = 3 \text{ м}</math>. Их отпустили, и система пришла к равновесию. На какой высоте теперь находятся поршни? Площади колен равняются <math>S_1 = 0,7 \text{ м}^2</math> и <math>S_2 = 0,2 \text{ м}^2</math> соответственно. Плотность воды <math>\rho = 1000 \text{ кг/м}^3</math>. Считайте, что груз не достаёт до дна.</p>	
<p>7</p>	<p>Легкая система, изображенная на рис. а, состоит из кубиков А, Б, В, Г, которые соединены двумя нерастяжимыми нитями и тремя пружинами жесткостью <math>k = 50 \text{ Н/м}</math> каждая. Пружины расположены вертикально и последовательно соединяют потолок с кубиком А, кубик А с Б, кубик Б с В. Одна нить связывает кубики А и В. Другая нить привязана к Б, перекинута через скользящий круглый цилиндр К, а к другому ее концу привязан кубик Г. Цилиндр К прикреплен к потолку, перекинутая через него нить может легко скользить по нему. На сколько сместятся кубики В и Г, если к В прикрепить груз массой <math>M_1 = 0,6 \text{ кг}</math>, а к Г – груз <math>M_2 = 0,5 \text{ кг}</math>? Если мы захотим подвесить кубики В и Г пружинами к прямо потолку (см. рис. б), какие пружины нам надо использовать, чтобы под действием грузов <math>M_1</math> и <math>M_2</math> кубики В и Г сместились как в первом случае? Систему не перекашивает. Постоянная <math>g = 10 \text{ Н/кг}</math>.</p>	