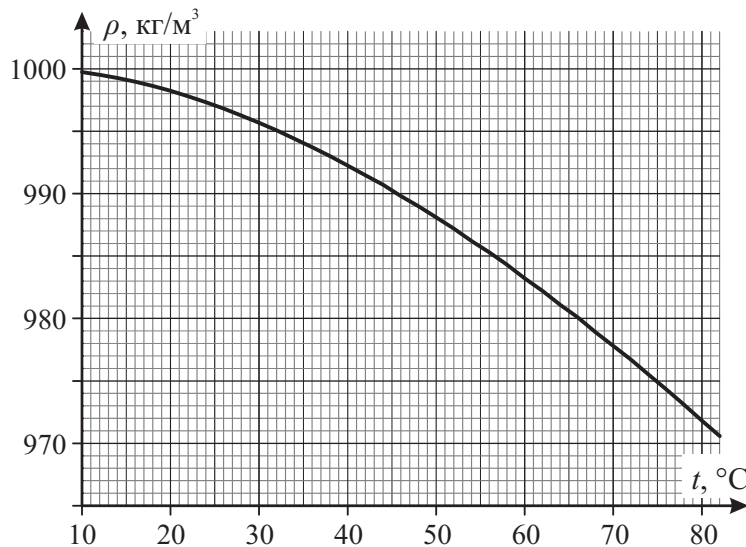
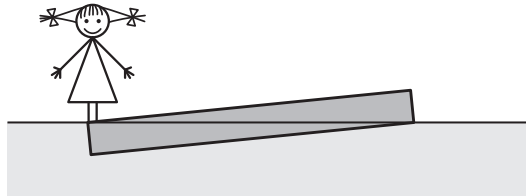


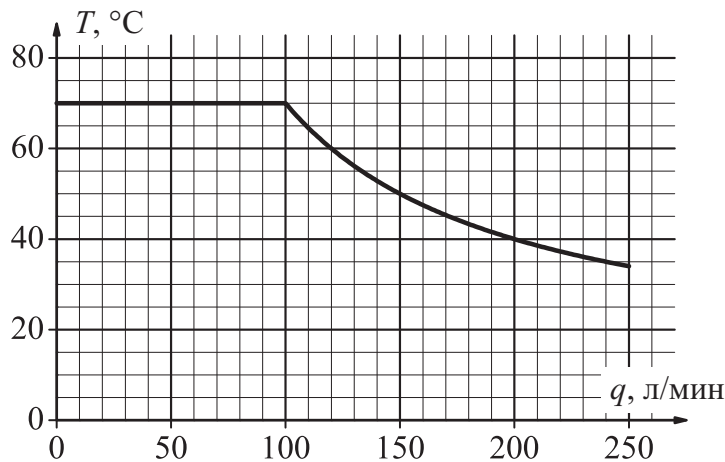
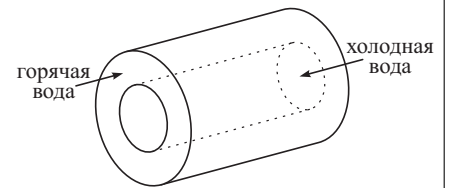
<p>1 Забег. Два спортсмена участвуют в забеге с фитнес-трекерами разных моделей. Один записывает график средней скорости спортсмена с момента начала забега от времени (сплошная линия). Второй записывает график зависимости мгновенной скорости от времени (пунктир). По графикам определите через какое время после старта расстояние между спортсменами было максимальным и найдите это расстояние.</p>	
<p>2 Яндекс Навигатор. Яндекс карты получают от автомобилей информацию о скорости движения на каждом участке дороги в данный момент времени. При помощи этих данных навигатор рассчитывает оставшееся время в пути и время прибытия в пункт назначения. Однажды мальчик Саша поехал с родителями в гости к бабушке. Они ехали на автомобиле с постоянной скоростью $v = 90$ км/ч, и навигатор все время показывал одно и то же время прибытия 12:00. В 11:00 на расстоянии $L = 36$ км впереди на дороге случилась авария и начал образовываться затор. В заторе средняя скорость движения машин равна $u = 15$ км/ч, длина затора постоянно увеличивается. Пока Саша не доехал до затора, навигатор все время показывал одно и то же оставшееся время в пути, равное 60 минутам. После проезда затора автомобили снова едут со скоростью v. Определите в какое время Саша приедет к бабушке.</p>	
<p>3 Стрела прогиба. Четыре начинающих архитектора решали задачу о прогибе лёгкой балки длиной L, толщиной h и шириной b. Балка закреплена горизонтально, левый конец балки закреплён жёстко, правый конец – свободный и может прогибаться вниз под действием приложенной силы F. Смещение свободного конца балки под действием нагрузки принято называть стрелой прогиба. Ребята получили четыре различных выражения для зависимости стрелы прогиба от геометрических размеров балки. Маша получила выражение $c_1 \frac{L^2 F}{bh}$, Петя получил выражение $c_2 \frac{L F}{bh^2}$, Саша получил выражение $c_3 \frac{L^3 F}{bh^3}$, и Вася получил выражение $c_4 \frac{L^3 F}{b^3 h}$. В этих выражениях величины c_1, c_2, c_3 и c_4 – величины, не зависящие от геометрических размеров. Известно, что среди этих ответов есть правильный. Какой? Подробно объясните, почему другие ответы неверные.</p>	
<p>4 Неожиданное всплытие. Плотность воды изменяется в зависимости от температуры, как показано на графике. Лёгкий стакан объемом $V_1 = 200$ мл до краёв заполнили водой с температурой $t_0 = 50^\circ\text{C}$, затем в стакан аккуратно поместили шарик массой $m = 99$ г и объемом $V_2 = 100$ см³. Шарик вначале опустился на дно стакана, а через некоторое время всплыл. Известно, что объем шарика от температуры не зависит, удельная теплоёмкость шарика $c_2 = 2000$ Дж/кг·°С, удельная теплоёмкость воды $c_1 = 4200$ Дж/кг·°С. Что можно сказать о начальной температуре шарика? Потери тепла в окружающую среду не учитывать.</p>	



5 **Девочка на плоту.** Девочка массой $m = 50$ кг встала на середину одной из сторон большого квадратного плота. В результате плот накренился так, что один край плота полностью погрузился под воду, а второй край целиком поднялся из воды, как показано на рисунке. Определите грузоподъёмность такого плота, то есть найдите максимальную массу груза, который, при правильном распределении по площади плота, можно поместить на плоту и не замочить.



6 **Подогрев воды.** Для подогрева воды в доме установлен противоточный теплообменник. Такой теплообменник представляет из себя две очень длинные трубки, одна внутри другой. С одной стороны во внешнюю трубку с постоянной скоростью втекает техническая горячая вода. С другой стороны во внутреннюю трубку поступает очищенная холодная вода, причем поток холодной воды может меняться. После прохождения через теплообменник вода во внутренней трубке подогревается и поступает в квартиры. На графике показана зависимость температуры очищенной воды на выходе из теплообменника от расхода воды в литрах в минуту. Определите температуру холодной воды на входе в теплообменник. Считайте, что вода течет по теплообменнику не слишком быстро, чтобы успевал произойти эффективный теплообмен. Потерями тепла в окружающую среду пренебрегите.



7 **Переливание воды.** Сообщающиеся сосуды, показанные на рисунке, заполнены водой. Правый сосуд закрыт подвижным поршнем, который прикреплен ко дну пружины жесткостью $4k$. В левом сосуде два подвижных поршня соединены пружиной жесткости $3k$. Между поршнями также находится вода. Массы поршней и длины пружин подобраны таким образом, что в начальный момент уровень воды в сосудах одинаковый. В левый сосуд начинают доливать воду, так что уровень воды над поршнем площади $3S$ увеличивается со скоростью $v = 1$ см/мин. С какой скоростью будет двигаться поршень площади $3S$?

