

## Задачи на лето.

1. Одну пятую часть пути автомобиль ехал со скоростью 40 км/ч, а оставшуюся часть — со скоростью 60 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля на всём пути.
2. Для того чтобы полностью вынуть наружу тело, плавающее в воде, к нему необходимо приложить силу 20 Н, а для того чтобы полностью погрузить это тело в воду, нужна сила 30 Н. Определите плотность тела. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .
3. В мастерской изготовили из алюминия плотности  $2,70 \text{ г/см}^3$  куб с ребром 10 см. Внутри куба осталась полость, которую потом залили свинцом плотности  $11,30 \text{ г/см}^3$ . В результате измерений неопытный лаборант подумал, что перед ним кубик из латуни плотности  $8,72 \text{ г/см}^3$ . Определите объём полости в кубе.
4. Два человека несут трубу массой 80 кг и длиной 5 м. Первый человек удерживает конец трубы, второй держит трубу на расстоянии 1 м от противоположного конца. Найдите силу, которую каждый человек прикладывает к трубе. Считать  $g = 10 \text{ Н/кг}$ .
5. Имеется брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, длины рёбер которого относятся друг к другу как 1 : 2 : 3. Брусок кладут на горизонтальную поверхность. Найти отношение давлений бруска на стол  $p_1 : p_2 : p_3$  в случаях, когда он лежит на разных гранях ( $p_1 < p_2 < p_3$ ).
6. В воде плавает тело массой 1 кг и объёмом 3 литра. Найти: выталкивающую силу, силу тяжести, а также минимальную силу, которую надо приложить к телу, чтобы его погрузить под воду.
7. На альтернативном чемпионате мира по тяжёлой атлетике спортсмены должны поднять одной левой рукой свою будущую награду — это куб из золота с ребром длиной 20 см. Внутри золотого куба есть платиновый куб с ребром длиной 10 см. Сколько литров золота содержится в награде? Сколько килограммов придётся поднять чемпиону для того, чтобы получить награду? Масса 1 м<sup>3</sup> золота составляет 19300 кг, масса 1 м<sup>3</sup> платины — 21500 кг.
8. Машина проехала расстояние  $L = 160 \text{ км}$  от города до деревни за время  $T = 2 \text{ часа}$ . Её скорость на первом, хорошем, участке пути была на  $\Delta V = 10 \text{ км/час}$  больше средней скорости на всём пути, а на втором, плохом, участке — на  $\Delta V = 10 \text{ км/час}$  меньше средней скорости на всём пути. Чему равна длина  $s$  плохого участка пути?
9. Однородный стержень длиной  $L = 1, 2 \text{ м}$  лежит на упоре. Для удержания стержня в горизонтальном положении нужно давить с силой  $F_1 = 200 \text{ Н}$  на её короткий конец, либо действовать с направленной вертикально вверх силой  $F_2 = 100 \text{ Н}$  на её длинный конец. Определите массу балки и место расположения точки упора.
10. В тонкостенный сосуд с вертикальными стенками высотой  $H = 27 \text{ см}$  налиты равные массы воды и масла, полностью заполняющие сосуд. Определите гидростатическое давление на расстоянии  $h = 5 \text{ см}$  от дна сосуда (внешнее давление не учитывать). Жидкости не смешиваются. Плотность масла  $\rho_m = 800 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$ .
11. Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости, плотность которой меньше плотности воды, погружаясь в воду на 2 см (см. рисунок). Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна  $840 \text{ кг/м}^3$ . Свободная поверхность неизвестной жидкости располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите плотность неизвестной жидкости.
12. Сплошной кубик плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  плавает на границе раздела воды и керосина, погружаясь в воду на 4 см (см. рисунок). Слой керосина располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите длину рёбра кубика.

13. Металлический шар массой  $m_1 = 2$  кг упал на свинцовую пластину массой  $m_2 = 1$  кг и остановился. При этом пластина нагрелась на  $3,2$  °С. С какой высоты упал шар, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты? (Удельная теплоёмкость свинца —  $130$  Дж/(кг · °С).)
14. Затратив количество теплоты  $Q_1 = 1$  МДж, из некоторой массы льда, взятого при температуре  $-t_1$  °С, получили воду при температуре  $+t_1$  °С. Известно, что  $1/3$  часть от затраченного количества теплоты пошла на нагревание воды. Кроме того, известно, что удельная теплоёмкость льда в 2 раза меньше удельной теплоёмкости воды. Определите количество теплоты  $Q_x$ , которое пошло на превращение льда в воду
15. В вертикальные сообщающиеся сосуды поверх ртути налиты различные жидкости. В один сосуд — столбик воды высотой  $80$  см, а в другой — столбик спирта высотой  $15$  см. Определите разность уровней ртути в сосудах.
16.  $1$  кг глицерина и  $2$  кг воды наливают в сосуд и аккуратно перемешивают. Считая, что объём смеси жидкостей равен сумме их начальных объёмов, определите плотность образовавшегося раствора.
17. Имеются две порции воды одинаковой массы, находящиеся при температуре  $0$  °С. Первую порцию нагревают, затрачивая при этом количество теплоты  $Q_1$ . Если заморозить вторую порцию, чтобы она полностью превратилась в лёд, то она выделит в  $2,7$  раза большее количество теплоты. Определите, на сколько градусов  $\Delta t$  нагревается первая порция воды при сообщении ей количества теплоты  $Q_1$ .
18. В электрической печи нагревается некоторое твёрдое вещество с удельной теплоёмкостью  $400$  Дж/(кг · °С) и удельной теплотой плавления  $112$  кДж/кг. Сколько времени понадобится, чтобы нагреть это вещество на  $10$  °С (в твёрдом состоянии), если процесс полного расплавления вещества занимает  $9$  минут и  $20$  секунд? Мощность печи остаётся постоянной.
19. В калориметре смешивают две жидкости. Объём второй жидкости в  $1,2$  раза больше объёма первой; плотность первой жидкости в  $1,6$  раза больше плотности второй; удельная теплоёмкость первой жидкости в 2 раза меньше, чем удельная теплоёмкость второй, а температура первой жидкости, равная  $20$  °С, в 2 раза больше, чем температура второй. Определите установившуюся температуру смеси. Потерями теплоты можно пренебречь.
20. В калориметре смешивают две жидкости. Объём первой жидкости в полтора раза меньше объёма второй; плотность второй жидкости в  $1,25$  раза меньше плотности первой; удельная теплоёмкость второй жидкости составляет  $2/3$  удельной теплоёмкости первой, а температура первой жидкости, равная  $25$  °С, в  $2,8$  раза меньше, чем температура второй. Определите установившуюся температуру смеси. Потерями теплоты можно пренебречь.
21. Кусок свинца, имеющего температуру  $27$  °С, начинают нагревать на плитке постоянной мощности. Через  $10$  минут от начала нагревания свинец нагрелся до температуры плавления. Сколько ещё времени потребуется для плавления свинца?