

1. 2,5 балла

В сосуде лежит кусок льда массой 1 кг, взятый при температуре -20°C . Его обдают горячим паром с температурой 100°C . В конечном итоге в сосуде оказывается только вода с температурой 20°C . Какой объем воды окажется в сосуде? Теплоемкостью сосуда пренебрегите. Ответ дайте в литрах. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4,18 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$ удельная теплота плавления снега, $\lambda_l = 337 \text{ кДж/кг}$. Плотность воды $1,0 \text{ г/см}^3$. Удельная теплота парообразования $L = 2,26 \text{ МДж/кг}$.

Ответ: 1,178 литра

2. 2,5 балла

Какова должна быть минимальная мощность нагревателя, чтобы компенсировать потери тепла через стены дома, если площадь поверхности стен равна 40 м^2 ? Тепловыми потерями через пол и потолок пренебрегите. Толщина стены $d = 0,50$, коэффициент теплопроводности стены $1,5 \text{ Вт}^{\circ}\text{C/м}$, а разность температур по обе стороны стены равна $\Delta t = 40^{\circ}\text{C}$. Ответ дайте в ваттах.

Ответ: 4800 Вт

3. 2,5 балла

Куб со стороной 5 см, нагретый до температуры 45°C погрузился в лед на некоторую глубину $h < 5 \text{ см}$. До какой температуры должен быть нагрет куб со стороной 15 см, чтобы погрузиться на такую же глубину h ? Теплообменом с воздухом – пренебречь. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: 15°C

4. 2,5 балла

Заряженный металлический шарик заземлили. Как изменилась при этом масса шарика, если первоначальный заряд шарика $Q = 160 \text{ мКл}$? Кроме перетекания зарядов с шариком ничего больше не происходило. Заряд электрона: $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Масса электрона: $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Масса протона: $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Ответ дайте в нанограммах с учетом знака (увеличилась +, уменьшилась -).

Ответ: 0,9 нг

5. 2,5 балла

Предохранитель с какой минимальной силой тока нужно ставить к гирлянде из 100 электрических лампочек, соединенных параллельно, с сопротивлением $R=400 \text{ Ом}$ каждая, если они подключены в сеть $U=220 \text{ В}$ а сопротивление подводящих проводов $r = 0,40 \text{ Ом}$? Ответ дайте в амперах, с точностью до целых.

Ответ: 50 А

6. 2,5 балла

За какое время нагреватель, подключенный к номинальному напряжению сети $U = 120 \text{ В}$, нагреет 1 литр воды с 10°C до 20°C , если его длина равна $l = 16 \text{ м}$, сечение $S = 0,24 \text{ мм}^2$, а удельное сопротивление $0,45 \text{ Ом}^{\circ}\text{C}^2/\text{м}$? Удельная теплоемкость воды $c_v = 4,18$. Плотность воды $1,0 \text{ г/см}^3$. Потерями тепла пренебрегите. Ответ дайте в секундах с точностью до десятых.

Ответ: 8.71 с

7. 2,5 балла

Во сколько раз отличается минимальная высота зеркала, которое необходимо для того, чтобы увидеть свое изображение в полный рост, если расстояние до зеркала в первом случае 1 метр, а во втором 25 метров? Запишите значение H_1/H_2 .

Ответ: 1, высота одинаковая.

8. 2,5 балла

Точечный источник расположен на главной оптической оси собирающей линзы с оптической силой $D_1 = +2,5$ диоптрий, на расстоянии 40 см от линзы. Посередине расстояния между линзой и источником размещают вторую линзу с оптической силой $D_2 = +5$ диоптрий так, что главные оптические оси этих двух линз совпадают. Каково будет расстояние между предметом и изображением, которое даст такая система? Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

Ответ: 80 см