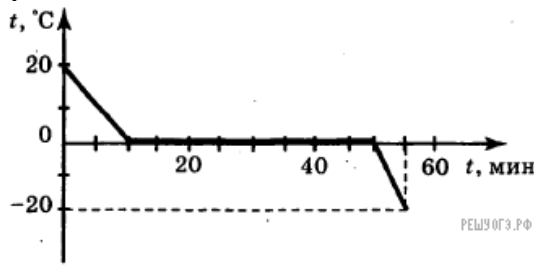


Задания 23. Расчетная задача

1. Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг пара, взятого при температуре кипения, и последующего охлаждения воды до 40 °С при нормальном атмосферном давлении?

2. Литровую кастрюлю, полностью заполненную водой, из комнаты вынесли на мороз. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации и охлаждении льда? *Ответ запишите в килоджоулях.*

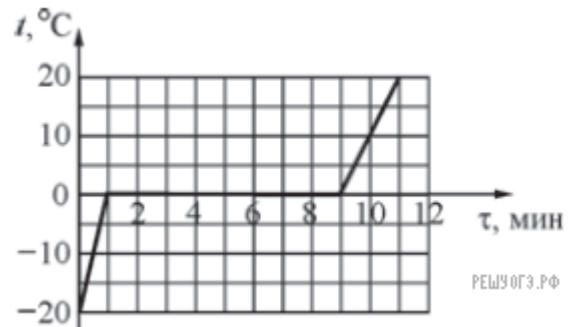


Примечание.

Удельную теплоту плавления льда считать равной 330 кДж/кг.

3. На рисунке представлен график

зависимости температуры t от времени τ для куска льда массой 480 г, помещённого при температуре -20 °C в калориметр. В тот же калориметр помещён нагреватель. Найдите, какую мощность развивал нагреватель при плавлении льда, считая эту мощность в течение всего процесса постоянной. Теплоёмкостью калориметра и нагревателя можно пренебречь. (Удельная теплота плавления льда — 330 кДж/кг.)



4. Сколько граммов воды можно нагреть на спиртовке на 30 °С, если сжечь в ней 21 грамм спирта? КПД спиртовки (с учётом потерь теплоты) равен 30 %. (Удельная теплота сгорания спирта $2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C)).

5. Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре -10 °C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. *Ответ запишите в килоджоулях.*

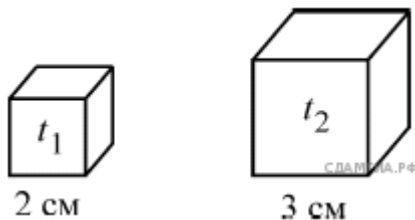
6. В стакан массой 100 г, долго стоявший на улице, налили 200 г воды из лужи при температуре $+10\text{ °C}$ и опустили в неё кипятыльник. Через 5 минут работы кипятыльника вода в стакане закипела. Пренебрегая потерями теплоты в окружающую среду, найдите мощность кипятыльника. Удельная теплоёмкость материала стакана равна 600 Дж/(кг·°C). Ответ дайте в ваттах.

7. Тонкостенный сосуд содержит смесь льда и воды, находящуюся при температуре 0 °С. Масса льда 350 г, а масса воды 550 г. Сосуд начинают нагревать на горелке мощностью 1,5 кВт. Сколько времени понадобится, чтобы довести содержимое сосуда до кипения? Потерями теплоты и удельной теплоёмкостью сосуда, а также испарением воды можно пренебречь.

8. Теплоизолированный сосуд содержит смесь льда и воды, находящуюся при температуре 0 °С. Масса льда 40 г, а масса воды 600 г. В сосуд впускают водяной пар при температуре $+100\text{ °C}$. Найдите массу впущенного пара, если известно, что окончательная температура, установившаяся в сосуде, равна $+20\text{ °C}$.

9. Сколько граммов спирта нужно сжечь в спиртовке, чтобы нагреть на ней воду массой 580 г на 80 °С? КПД спиртовки (с учётом потерь теплоты) равен 20%. (Удельная теплота сгорания спирта $2,9 \cdot 10^7$ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C)).

10. Два однородных кубика привели в тепловой контакт друг с другом (см. рисунок). Первый кубик изготовлен из цинка, длина его ребра 2 см, а начальная температура $t_1 = 1\text{ °C}$. Второй кубик изготовлен из меди, длина его ребра 3 см, а начальная температура $t_2 = 74,2\text{ °C}$. Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.



Примечание.

Плотности цинка и меди соответственно: $\rho_{\text{ц}} = 7100\text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{м}} = 8900\text{ кг/м}^3$.

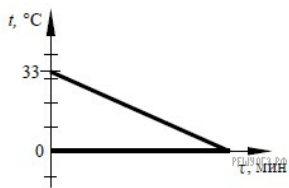
Удельные теплоёмкости цинка и меди соответственно: $c_{\text{ц}} = 400\text{ Дж/(кг·°C)}$, $c_{\text{м}} = 400\text{ Дж/(кг·°C)}$.

11. Два однородных кубика привели в тепловой контакт друг с другом. Первый кубик изготовлен из меди, длина его ребра 3 см, а начальная температура $t_1 = 2\text{ °C}$. Второй кубик изготовлен из алюминия, длина его ребра 4 см, а начальная температура $t_2 = 74\text{ °C}$. Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.

Примечание.

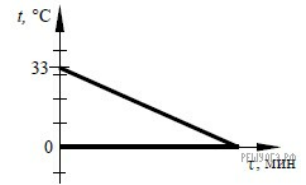
Плотности алюминия и меди соответственно: $\rho_a = 2700 \text{ кг/м}^3$, $\rho_m = 8900 \text{ кг/м}^3$.

Удельные теплоёмкости алюминия и меди соответственно:
 $c_a = 920 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, $c_m = 400 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$.



12. В сосуд с водой положили кусок льда. Каково отношение массы льда к массе воды, если весь лёд растаял и в сосуде установилась температура 0°C ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь. Начальные температуры воды и льда определите из графика зависимости температуры t от времени τ для воды и льда в процессе теплообмена.

13. В сосуд с водой положили кусок льда. Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лёд растаял и в сосуде установилась температура 0°C ? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь. Начальную температуру воды и льда определите из графика зависимости t от времени τ для воды и льда в процессе теплообмена. Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг . Ответ округлить до сотых.



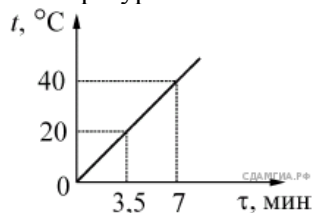
14. Автомобиль УАЗ израсходовал 30 кг бензина за 2 ч. езды. Чему равна мощность двигателя автомобиля, если его КПД составляет 30%? (Удельная теплота сгорания бензина $4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$).

15. Сколько литров воды при 83°C нужно добавить к 4 л воды при 20°C , чтобы получить воду температурой 65°C ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

16. Какое количество теплоты выделится при кристаллизации 2 кг расплавленного олова, взятого при температуре кристаллизации, и последующем его охлаждении до 32°C ? (Удельная теплоёмкость олова — $230 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$.)

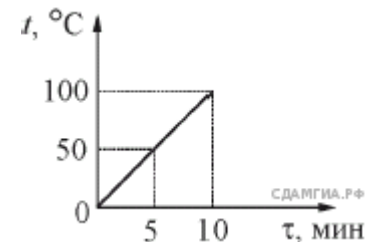
17. Двигатель трактора совершил полезную работу 23 МДж, израсходовав при этом 2 кг бензина. Найдите КПД двигателя трактора.

18. Как изменится внутренняя энергия 500 г воды, взятой при 20°C , при её превращении в лёд при температуре 0°C ?

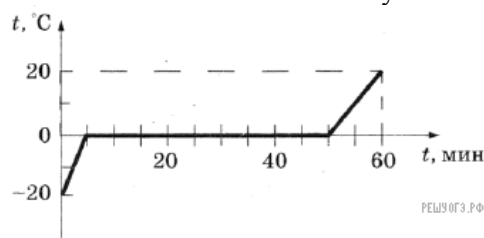


19. В тонкостенный сосуд налили воду, поставили его на электрическую плитку мощностью 800 Вт и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите массу налитой в сосуд воды. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.

20. В тонкостенный сосуд налили воду массой 1 кг, поставили его на электрическую плитку и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите мощность плитки. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.

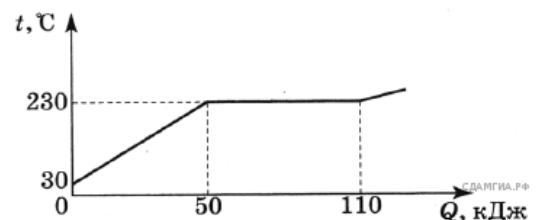


21. Килограммовый кусок льда внесли с мороза в тёплое помещение. Зависимость температуры льда от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты было получено в интервале времени от 50 мин до 60 мин?



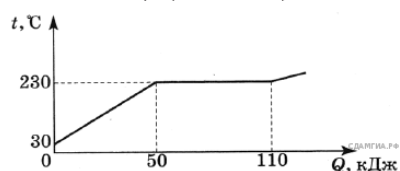
22. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 1 кг. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии. Ответ запишите в джоулях на килограмм на градус Цельсия.

23. Какое количество теплоты потребуется, чтобы в алюминиевом чайнике массой 700 г вскипятить 2 кг воды? Первоначально чайник с водой имели температуру 20°C .

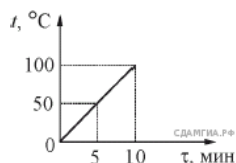


Примечание.

Удельную теплоёмкость алюминия считать равной $920 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$.



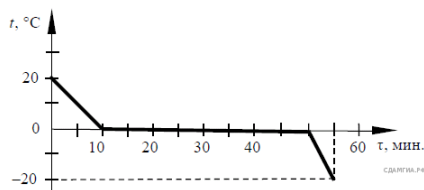
24. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 1 кг. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии. Ответ запишите в джоулях на килограмм на градус Цельсия.



25. В тонкостенный сосуд налили воду массой 1 кг, поставили его на электрическую плитку и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите мощность плитки. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь. Ответ запишите в ваттах.

26. В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 2 Ом, от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 4 секунды, если сила протекающего тока постоянна?

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5
$q, \text{Кл}$	0	2	4	6	8	10



27. Зависимость температуры 1 кг воды от времени в процессе охлаждения представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось за 55 мин. охлаждения?

28. 3 литра воды, взятой при температуре 20°C , смешали с водой, температура которой была равна 100°C . Температура смеси оказалась равной 40°C . Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

29. Холодную воду, взятую при температуре 10°C , смешали с 2 л горячей воды, имеющей температуру 90°C . Температура смеси оказалась равной 60°C . Чему была равна масса холодной воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

30. Автомобиль массой 1500 кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Определите равнодействующую всех сил, действующих на автомобиль.

31. Автомобиль разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с за 10 с. Чему равна масса автомобиля, если равнодействующая всех сил, действующих на него, равна 1000 Н?

32. Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх с поверхности земли. Поднявшись на высоту 2 м, мяч начал падать вниз. На какой высоте относительно земли его поймали, если известно, что в этот момент его кинетическая энергия была равна 0,5 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь.

33. Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх с поверхности земли с начальной скоростью 6 м/с. На какой высоте относительно земли мяч имел скорость 2 м/с? Сопротивлением воздуха пренебречь.

34. Какое количество теплоты выделяется при превращении 500 г воды, взятой при 0°C , в лёд при температуре -10°C ? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

35. В лёд, имеющий температуру 0°C , помещают прогретый в кипящей воде медный шарик массой 99 г. Сколько льда растает? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.

36. Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда?

37. Нагревательный элемент сделан из нихромовой проволоки длиной 8 м и площадью поперечного сечения $0,05 \text{ мм}^2$. Определите мощность, потребляемую нагревателем, при включении его в сеть постоянного напряжения 220 В.

38. Диск радиусом 30 см равномерно вращается относительно оси, проходящей через его центр, с частотой 60 об/мин. Чему равна линейная скорость точек диска, наиболее удалённых от его центра?