Задания 10. Тепловые явления

1. Задание 10 № 36

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

1) 10 л
2) 1,6 л
3) 4 л
4) 6,25 л

2. Задание 10 № 63

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

1) 504 кДж
2) 4600 кДж
3) 4936 кДж
4) 5104 кДж

3. Задание 10 № 90

Три литра воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

1) 1 кг
2) 3 кг
3) 4 кг
4) 6 кг

4. Задание 10 № 117

В воду, взятую при температуре 20 °С, добавили 1 л воды при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса холодной воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

1) 1 кг
2) 2 кг
3) 3 кг
4) 5 кг

5. Задание 10 № 144

Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 1 л воды от 20 °С до 100 °С? Вода нагревается в алюминиевой кастрюле массой 200 г. Тепловыми потерями пренебречь.

1) 14,72 кДж
2) 336 кДж
3) 350,72 кДж
4) 483,2 кДж

6. Задание 10 № 171

Сколько спирта надо сжечь, чтобы нагреть воду массой 2 кг на 29 °С? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании спирта, идёт на нагревание воды.

1) 4,2 г
2) 8,4 г
3) 4,2 кг
4) 8,4 кг

7. Задание 10 № 198

Сколько керосина надо сжечь, чтобы нагреть 3 кг воды на 46 °С? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании керосина, идёт на нагревание воды (удельную теплоту сгорания керосина принять равной $4{,}6 \cdot 10^7$ Дж/кг).

1) 12,6 г
2) 8,4 г
3) 4,6 г
4) 4,2 г

8. Задание 10 № 225

Какое количество теплоты необходимо для плавления куска свинца массой 2 кг, взятого при температуре 27 °С?

1) 50 кДж
2) 78 кДж
3) 89 кДж
4) 128 кДж

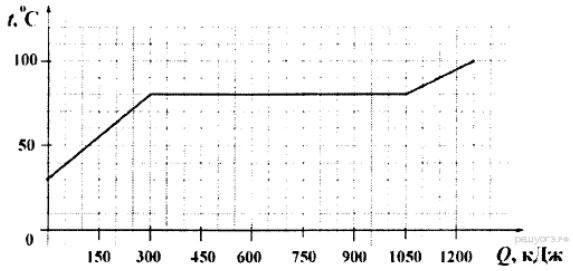
9. Задание 10 № 252

В стакан, содержащий лед при температуре −5 °С, налили воду, имеющую температуру 40 °С. Каково отношение массы воды к массе льда, если весь лед растаял и в стакане установилась температура 0 °С? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.

1) 2,02
2) 1,86
3) 0,5
4) 0,06

10. Задание 10 № 279

По результатам нагревания кристаллического вещества массой 5 кг построен график зависимости температуры этого вещества от количества подводимого тепла.



Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите, какое количество теплоты потребовалось для нагревания 1 кг этого вещества в жидком состоянии на 1 °С?

1) 750 Дж
2) 1200 Дж
3) 2000 Дж
4) 150000 Дж

11. Задание 10 № 306

В сосуд налили 1 кг воды при температуре 90 °С. Чему равна масса воды, взятой при 30 °С, которую нужно налить в сосуд, чтобы в нём установилась температура воды, равная 50 °С? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

1) 1 кг
2) 1,8 кг
3) 2 кг
4) 3 кг

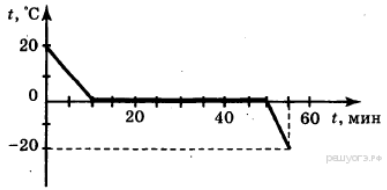
12. Задание 10 № 333

Какое количество теплоты выделится при кристаллизации воды массой 1 кг, взятой при температуре 10 °С?

1) 42 кДж
2) 330 кДж
3) 351 кДж
4) 372 кДж

13. Задание 10 № 360

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?



Примечание.
Удельную теплоту плавления льда считать равной 330 кДж/кг.

1) 414 кДж
2) 372 кДж
3) 246 кДж
4) 42 кДж

14. Задание 10 № 414

При охлаждении стальной детали массой 100 г до температуры 32 °С выделилось 5 кДж энергии. Температура стали до охлаждения составляла

1) 168 °С
2) 132 °С
3) 100 °С
4) 68 °С

15. Задание 10 № 468

При нагревании куска металла массой 200 г от 20 °С до 60 °С его внутренняя энергия увеличилась на 2400 Дж. Удельная теплоёмкость металла составляет

1) 600 Дж/(кг·°С)
2) 300 Дж/(кг·°С)
3) 200 Дж/(кг·°С)
4) 120 Дж/(кг·°С)

16. Задание 10 № 495

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

Примечание.
Удельную теплоёмкость алюминия считать равной 920 Дж/(кг·°С).

1) 51,52 кДж
2) 336 кДж
3) 672 кДж
4) 723,52 кДж

17. Задание 10 № 522

Какой объём воды можно нагреть от 20 °С до кипения, сообщив ей 1,68 МДж теплоты?

1) 4 л
2) 5 л
3) 20 л
4) 50 л

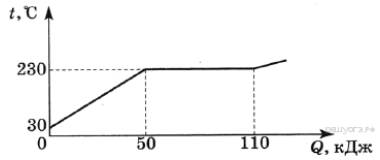
18. Задание 10 № 549

Как изменится внутренняя энергия превращения 500 г льда, взятого при температуре 0 °С, в воду, имеющую температуру 20 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

1) уменьшится на 42 кДж
2) увеличится на 42 кДж
3) уменьшится на 207 кДж
4) увеличится на 207 кДж

19. Задание 10 № 576

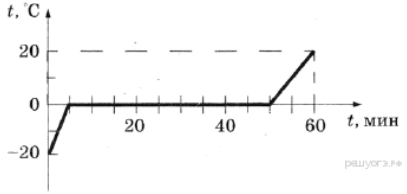
На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 1 кг. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.



1) 217 Дж/(кг·°C)
2) 250 Дж/(кг·°C)
3) 478 Дж/(кг·°C)
4) 550 Дж/(кг·°C)

20. Задание 10 № 603

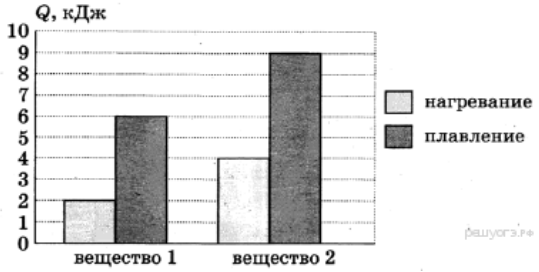
Килограммовый кусок льда внесли с мороза в тёплое помещение. Зависимость температуры льда от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты было получено в интервале времени от 50 мин до 60 мин?



1) 84 кДж
2) 42 кДж
3) 126 кДж
4) 330 кДж

21. Задание 10 № 630

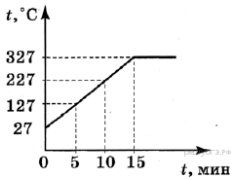
На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10 °C и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления. Сравните удельную теплоту плавления (λ_1 и λ_2) двух веществ.



1) $\lambda_2 = 1{,}5\lambda_1$
2) $\lambda_2 = 2\lambda_1$
3) $\lambda_2 = 2{,}25\lambda_1$
4) $\lambda_2 = 3\lambda_1$

22. Задание 10 № 657

На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой 1 кг. Какое количество теплоты получил свинец за 10 мин нагревания?

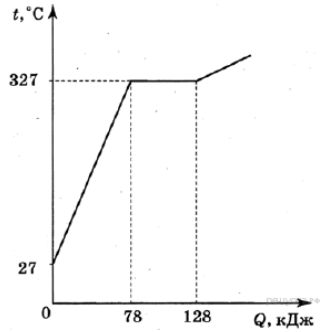


Примечание.
Удельную теплоёмкость свинца считать равной 130 Дж/(кг·°C).

1) 26 кДж
2) 29,51 кДж
3) 39 кДж
4) 42,51 кДж

23. Задание 10 № 684

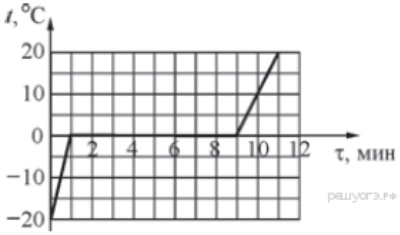
На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 2 кг. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите удельную теплоту плавления вещества.



1) 25 кДж/кг
2) 50 кДж/кг
3) 64 кДж/кг
4) 128 кДж/кг

24. Задание 10 № 711

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.



1) 330 Вт
2) 330 кВт
3) 336 Вт
4) 19,8 кВт

25. Задание 10 № 738

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.

1) ≈5,5 мин
2) 7,5 мин
3) 4,2 мин
4) 154 с

26. Задание 10 № 792

В тепловой машине потери энергии составляют $\frac{2}{5}$ от энергии, выделяющейся при сгорании топлива. КПД этой тепловой машины равен

1) $\frac{2}{5}$
2) $\frac{3}{5}$
3) $\frac{5}{3}$
4) $\frac{5}{2}$

27. Задание 10 № 819

КПД тепловой машины равен $\frac{3}{5}$. Какая часть энергии, выделяющейся при сгорании топлива, не используется в этой тепловой машине для совершения полезной работы?

1) $\frac{2}{5}$
2) $\frac{5}{2}$
3) $\frac{5}{3}$
4) $\frac{3}{5}$

28. Задание 10 № 846

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

1) 10%
2) 25%
3) 50%
4) 100%

29. Задание 10 № 873

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 °С. Найдите массу впущенного пара, если известно, что окончательная температура, установившаяся в сосуде, равна +20 °

С.

1) ≈0,4 г
2) ≈25,4 г
3) ≈41 г
4) ≈100 г

30. Задание 10 № 910

При нагревании и последующем плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли его температуру и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представлены в виде таблицы. Последнее измерение соответствует окончанию процесса плавления. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоту плавления вещества.

Q, кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12
t, °С	50	150	250	250	250	250

1) 480 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
2) 600 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
3) 120 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
4) 72 $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

31. Задание 10 № 971

В стакан массой 100 г, долго стоявший на столе в комнате, налили 200 г воды при комнатной температуре +20 °С и опустили в неё кипятильник мощностью 300 Вт. Через 4 минуты работы кипятильника вода в стакане закипела. Пренебрегая потерями теплоты в окружающую среду, найдите удельную теплоёмкость материала стакана.

1) 15 000 Дж/(кг · °С)
2) 8150 Дж/(кг · °С)
3) 600 Дж/(кг · °С)
4) –8150 Дж/(кг · °С)

32. Задание 10 № 998

В стакан массой 100 г, долго стоявший на улице, налили 200 г воды из лужи при температуре +10 °С и опустили в неё кипятильник. Через 5 минут работы кипятильника вода в стакане закипела. Пренебрегая потерями теплоты в окружающую среду, найдите мощность кипятильника. Удельная теплоёмкость материала стакана равна 600 Дж/(кг · °С).

1) 24 Вт
2) 270 Вт
3) 1 кВт
4) 24,12 кВт

33. Задание 10 № 1061

Пластилиновый шар упал без начальной скорости с высоты 5 м на каменный пол. Считая, что вся кинетическая энергия шара, приобретённая им за время свободного падения, превратилась во внутреннюю

энергию пластилина, найдите, на сколько градусов нагрелся шар. Удельная теплоёмкость пластилина 2,5 кДж/(кг · °С).

1) 0,02 °С
2) 0,2 °С
3) 2,5 °С
4) 25 °С

34. Задание 10 № 1088

Свинцовый шар упал без начальной скорости с некоторой высоты на стальную плиту, в результате чего нагрелся на 0,3 °С. Считая, что вся кинетическая энергия шара, приобретённая им за время свободного падения, превратилась во внутреннюю энергию свинца, найдите, с какой высоты упал шар. Удельная теплоёмкость свинца 130 Дж/(кг · °С).

1) 0,1 м
2) 3,33 м
3) 3,9 м
4) 10 м

35. Задание 10 № 1145

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

1) 57,5 кВт
2) 575 кВт
3) 1500 кВт
4) 6900 кВт

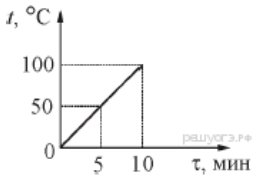
36. Задание 10 № 1172

Найдите массу бензина, израсходованную автомобилем УАЗ за 3 ч. езды, если мощность его двигателя равна 57,5 кВт, а его КПД 30%? (Удельная теплота сгорания бензина $4{,}6 \cdot 10^7$ Дж/кг).

1) 0,045 кг
2) 13,5 кг
3) 45 кг
4) 72 кг

37. Задание 10 № 1199

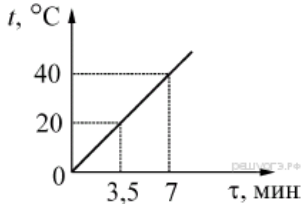
В тонкостенный сосуд налили воду массой 1 кг, поставили его на электрическую плитку и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ. Найдите мощность плитки. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.



1) 100 Вт
2) 700 Вт
3) 1 кВт
4) 30 кВт

38. Задание 10 № 1226

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.



1) 0,03 кг
2) 0,5 кг
3) 2 кг
4) 10 кг

39. Задание 10 № 1253

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·°С)).

1) 2,2 г
2) 33,6 г
3) 580 г
4) 1,344 г

40. Задание 10 № 1280

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·°С)).

1) 65 г
2) 990 г
3) 1450 г
4) 16,1 г

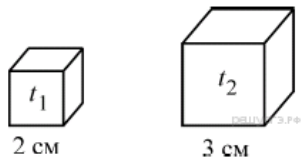
41. Задание 10 № 1316

3 л воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

1) 1 кг
2) 3 кг
3) 4 кг
4) 6 кг

42. Задание 10 № 1380

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 $t_1 = 1$ °С. Второй кубик изготовлен из меди, длина его ребра 3 см, а начальная температура $t_2 = 74{,}2$ °С. Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.



1) ≈ 20 °С
2) ≈ 44 °С
3) ≈ 60 °С

4) ≈ 71 °C

Примечание.

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

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

43. Задание 10 № 1407

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 °C. Второй кубик изготовлен из алюминия, длина его ребра 4 см, а начальная температура t_2 = 74 °C. Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.

1) ≈ 12 °C
2) ≈ 47 °C
3) ≈ 60 °C
4) ≈ 71 °C

Примечание.

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

Удельные теплоёмкости алюминия и меди соответственно: $c_{а} = 920$ Дж/(кг · °C), $c_{м} = 400$ Дж/(кг · °C).

44. Задание 10 № 1456

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

1) 10500 кДж
2) 175500 Дж
3) 165000 Дж
4) 10500 Дж

45. Задание 10 № 1511

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

1) уменьшится на 42 кДж
2) увеличится на 42 кДж
3) уменьшится на 207 кДж
4) увеличится на 207 кДж

46. Задание 10 № 1538

Какое количество теплоты выделится при остывании и дальнейшей кристаллизации воды массой 10 кг, взятой при температуре 10 °C?

1) 420 кДж
2) 3300 кДж
3) 3510 кДж
4) 3720 кДж

47. Задание 10 № 1571

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

1) 10%
2) 25%
3) 50%
4) 100%

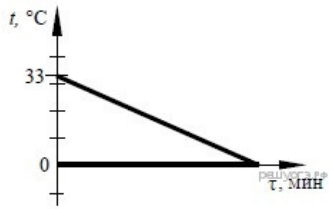
48. Задание 10 № 1598

Какое количество теплоты выделится при кристаллизации 2 кг расплавленного олова, взятого при температуре кристаллизации, и последующем его охлаждении до 32°C?

1) 210 кДж
2) 156 кДж
3) 92 кДж
4) 14,72 кДж

49. Задание 10 № 1625

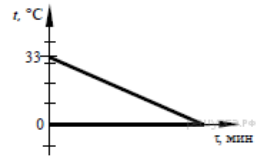
В сосуд с водой положили кусок льда. Каково отношение массы льда к массе воды, если весь лёд растаял и в сосуде установилась температура 0 °C? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь. Начальные температуры воды и льда определите из графика зависимости температуры t от времени τ для воды и льда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



1) 2,4
2) 1,42
3) 0,42
4) 0,3

50. Задание 10 № 1652

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.



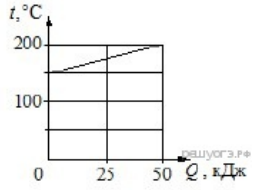
1) 2,38
2) 1,42
3) 0,42
4) 0,3

51. Задание 10 № 1689

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

52. Задание 10 № 3312

На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q. Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



Ответ запишите в Дж/кг · °C