

**Задания 21,22***уровень сложности «П» и «В» – 3 балла*

1. В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику тока напряжением, 15 В. За какое время калориметр с водой нагреется на  $9^{\circ}\text{C}$ , если потерями энергии в окружающую среду можно пренебречь? **(44 с)**

2. Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении предмет массой 1 кг со скоростью 24 м/с и откатывается на 40 см. Найдите коэффициент трения коньков о лёд. **(0,02)**

3. В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. За какое время калориметр с водой нагреется на  $24^{\circ}\text{C}$ , если тепловые потери в окружающую среду составляют 20%? **(1320 с)**

4. Металлический шар массой  $m_1 = 2$  кг упал на свинцовую пластину массой  $m_2 = 1$  кг и остановился. При этом пластина нагрелась на  $3,2^{\circ}\text{C}$ . С какой высоты упал шар, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты? Начальная скорость шара равна нулю. **(26 м)**

5. Гиря падает на землю, ударяется о препятствие и нагревается от  $30^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$ . Чему была равна скорость гири перед ударом? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна  $140$  Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ . **(140 м/с)**

6. Сплошной кубик плотностью  $900$  кг/м $^3$  плавает на границе раздела воды и керосина, погрузившись в воду на глубину 4 см (см. рисунок). Слой керосина располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите длину ребра кубика. **(8 см)**



7. Три лампы мощностью:  $P_1 = 50$  Вт,  $P_2 = 50$  Вт,  $P_3 = 25$  Вт, рассчитанные на напряжение 110 В, соединены последовательно и подключены к источнику напряжением 220 В. Определите мощность, выделяющуюся на первой лампе. **(12,5 Вт)**

8. Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой равна  $10^{\circ}\text{C}$ . Сила тока в нагревателе равна 7 А, КПД нагревателя равен 45%. Чему равно напряжение в электрической сети, в которую включён нагреватель? **(220 В)**

9. Высота плотины гидроэлектростанции (ГЭС) составляет 20 м, КПД ГЭС равен 90%. Сколько часов может светить лампа мощностью 40 Вт при прохождении через плотину 8 т воды? **(36000 с)**

10. Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погружившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен 0,04 м<sup>3</sup>. Найдите объём воздушной полости. **(0,032 м<sup>3</sup>)**

11. Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. Сколько воды можно нагреть на 30°C за 14 мин., если нагреватели включены последовательно в электросеть с тем напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь. **(2 кг)**

12. Имеются два электрических нагревателя мощностью по 800 Вт каждый. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 80°C, если нагреватели будут включены параллельно? Потерями энергии пренебречь. **(210 с)**

13. Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением 1,2 м/с<sup>2</sup>. На первых метрах пути сила тяги совершила работу 14000 Дж. Чему равен этот путь, если сила сопротивления равна 200 Н? **(10 м)**

14. Стальной осколок, падая из состояния покоя с высоты 103 м, у поверхности Земли имел скорость 40 м/с. На сколько повысилась температура осколка, если считать, что изменение его внутренней энергии произошло в результате совершения работы сил сопротивления воздуха? **(0,46 °C)**

15. Чему равна температура воды у основания водопада, если у его вершины она равнялась 20°C? Высота водопада составляет 100 м. Считать, что 84% энергии падающей воды идёт на её нагревание. **(20,2 °C)**

16. Гиря падает на землю и ударяется абсолютно неупруго о препятствие на поверхности земли. Скорость гири перед ударом равна 14 м/с. Температура гири перед ударом составляла 20 °C. До какой температуры нагреется гиря, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна 140 Дж/кг·°C. **(20,7°C)**

17. В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжением 5 В. За какое время калориметр с водой нагреется на 12 °C, если потери энергии в окружающую среду составляют 20%? **(660 с)**

18. Две спирали электроплитки с одинаковым сопротивлением соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг закипела на этой плитке через 174 с? Начальная температура воды равна 20 °C, а КПД процесса равен 80%. (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.) **(10 Ом)**

**19.** В электропечи мощностью 100 кВт нагрели и полностью расплавили слиток стали массой 1 т. Сколько времени потребовалось для этого, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на  $1500^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь. **(8280 с)**

**20.** Электрочайник мощностью 2,4 кВт, рассчитанный на максимальное напряжение 240 В, включают в сеть напряжением 120 В. Сколько воды с начальной температурой  $18^{\circ}\text{C}$  можно довести до кипения за 7 мин., если КПД чайника в этом случае равен 82%? **(0,6 кг)**

**21.** Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин., если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь. **(60°C)**

**22.** Электроплитка, сопротивление спирали которой равно 10 Ом, включена в сеть напряжением 200В. Вода массой 1кг, имеющая начальную температуру  $20^{\circ}\text{C}$ , налита в алюминиевую кастрюлю массой 500г и поставлена на эту электроплитку. Через какое время закипит вода, если пренебречь потерями энергии на нагревание окружающего воздуха? **(93,2°C)**

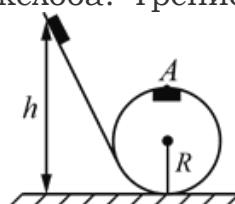
**23.** В электропечи мощностью 100 кВт полностью расплавили слиток стали за 2,3 часа. Какова масса слитка, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на  $1500^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь. **(1000 кг)**

**24.** Какова потребляемая мощность электрического подъёмника, если известно, что за 20 с он равномерно поднимает груз массой 150 кг на высоту 12 м? КПД электродвигателя подъёмника равен 60%. **(1500 Вт)**

**25.** В электрочайнике с сопротивлением нагревательного элемента 12,1 Ом находится некоторая масса воды при  $20^{\circ}\text{C}$ . Электрочайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Какова масса воды, находившейся в чайнике, если при КПД, равном 60%, через 11 мин. вода полностью выкипела? **(0,6 кг)**

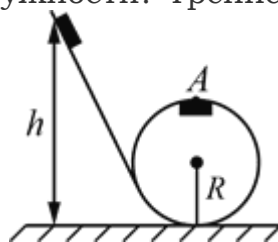
**26.** Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 2 м/с, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью 1 м/с, и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением  $0,005 \text{ м/с}^2$ ? **(25 м)**

**27.** Маленькая шайба движется по наклонному жёлобу, переходящему в вертикальную окружность радиусом  $R = 0,2 \text{ м}$ . С какой минимальной высоты  $h$  шайба должна начинать движение, чтобы в верхней точке окружности не оторваться от жёлоба? Трением пренебречь. **(0,5 м)**

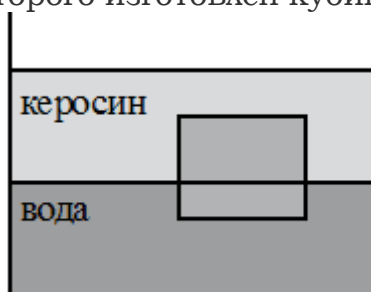


- 28.** В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 часа. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на  $1500^{\circ}\text{C}$ ? Потерями энергии пренебречь. **(100 кВт)**
- 29.** Определите плотность никелиновой проволоки площадью поперечного сечения  $1\text{мм}^2$  и массой 176 г, из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24В сила протекающего тока равна 3 А. **(8800кг/м<sup>3</sup>)**
- 30.** Шары массами 6 и 4 кг, движущиеся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями, соударяются, после чего движутся вместе. В результате соударения выделилось 19,2 Дж энергии. Определите, с какой по модулю скоростью относительно Земли двигались шары до соударения. **(2 м/с)**
- 31.** Электроплитка включена в сеть напряжением 200 В. Вода массой 1 кг, имеющая начальную температуру  $20^{\circ}\text{C}$ , налитая в алюминиевую кастрюлю массой 500 г, закипела на этой электроплитке через 93,2 с. Чему равно сопротивление спирали электроплитки? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. **(10 Ом)**
- 32.** Конькобежец массой 60 кг, стоя на коньках на льду, бросает вперёд в горизонтальном направлении предмет массой 1 кг и откатывается назад на 40 см со скоростью 0,1 м/с. Коэффициент трения коньков о лёд равен 0,02. Найдите скорость, с которой был брошен предмет. **(24 м/с)**
- 33.** В электрочайнике с КПД, равным 60%, находится 0,6 кг воды при  $20^{\circ}\text{C}$ . Чайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Через 11мин. вода полностью выкипела. Определите сопротивление нагревательного элемента электрочайника. **( $\approx 34$  Ом)**
- 34.** С какой скоростью должен лететь самолёт в наивысшей точке «мёртвой петли» радиусом 1 км, чтобы лётчик оказался в невесомости? **(100 м/с)**
- 35.** КПД электродвигателя подъёмного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Напряжение в электрической сети составляет 380 В. Чему равна сила тока в электродвигателе? **(4 А)**
- 36.** Медный шар, в котором имеется воздушная полость, опущен в керосин. Наружный объём шара  $0,1\text{ м}^3$ . Найдите объём воздушной полости, если шар плавает на поверхности керосина, погрузившись в него на 0,89 своего объёма. **(0,092 м<sup>3</sup>)**

**37.** Маленькая шайба движется по наклонному жёлобу, переходящему в окружность. Минимальная высота  $h$ , с которой шайба начинает движение и не отрывается от жёлоба в верхней точке окружности радиуса  $R$ , равна  $0,5$  м. Чему равен радиус окружности? Трением пренебречь. **(0,2 м)**



**38.** Сплошной кубик с ребром  $10$  см плавает на границе раздела воды и керосина, погрузившись в воду на  $2$  см (см. рисунок). Свободная поверхность керосина располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите плотность вещества, из которого изготовлен кубик. **(840 кг/м<sup>3</sup>)**



**39.** Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна  $400$  м/с. В процессе торможения температура пули увеличилась с  $50$  до  $300$  °С. Какую скорость имела пуля при вылете из стенки, если считать, что всё количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна  $140$  Дж/кг·°С. **(300 м/с)**

**40.** Электровоз, работающий при напряжении  $3$  кВ и потребляющий ток, равный  $1,6$  кА, развивает при скорости  $12$  м/с силу тяги  $340$  кН. Чему равен КПД двигателя электровоза? **(85%)**

**41.** В электрочайник налили воду массой  $750$  г при температуре  $20$  °С. Через  $20$  мин. нагревания выкипело  $50$  г воды. Чему равен КПД чайника, если сопротивление спирали составляет  $30$  Ом, а сила тока в спирали равна  $4$  А? **(64%)**

**42.** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1=200$  м/с, пробивает её и вылетает со скоростью  $v_2=100$  м/с. При этом пуля нагревается на  $75$ °С. Какая часть выделившегося количества теплоты пошла на нагревание пули? **( $Q_1 / Q_2 = 0,65$ )**

**43.** Стальная пуля пробивает деревянную стену. Скорость пули до удара о стену равна  $400$  м/с, а после прохождения стены –  $300$  м/с. На сколько изменится температура пули, если считать, что выделившееся при прохождении пулей стены количество теплоты целиком пошло на нагревание пули? **(70°С)**

**44.** Имеется два одинаковых электрических нагревателя. При последовательном соединении они нагревают 1 л воды на 80 °С за 14 мин. Чему равна мощность каждого нагревателя? Потерями энергии пренебречь. **(800 Вт)**

**45.** Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, соударяется с шаром массой 3 кг, движущимся ему навстречу по той же прямой со скоростью 2 м/с. После удара шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения. **(21,6 м/с)**

**46.** Гиря падает на землю и ударяется о препятствие на поверхности земли. Скорость гири перед ударом равна 140 м/с. Какова была температура гири перед ударом, если после удара температура повысилась до 100°С? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гиря, равна 140 Дж/кг·°С. **(30°С)**

**47.** Конькобежец массой 80 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении предмет со скоростью 20 м/с и откатывается в обратном направлении на 40 см. Найдите массу предмета, если коэффициент трения коньков о лёд равен 0,02. **(1,6 кг)**

**48.** Имеются два одинаковых электрических нагревателя. При параллельном соединении они нагревают 2 л воды на 80 °С за 7 мин. Чему равна мощность каждого нагревателя? Потерями энергии пренебречь. **(800 Вт)**

**49.** Электрокипятильник поместили в сосуд, содержащий 400 г воды при температуре 20°С и включили в сеть напряжением 220 В. Через 20 мин. спираль выключили. Сколько воды выкипело? Сопротивление электрокипятильника равно 160 Ом, а КПД – 75%. **(0,06 кг)**

**50.** Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 2 м/с, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью 1 м/с, и автоматически с ним сцепляется. С каким ускорением будут двигаться вагоны после сцепки, если они пройдут до полной остановки 25 м? **(0,005 м/с<sup>2</sup>)**

**51.** Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. Сколько воды можно нагреть на 30°С за 14 мин., если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь. **(8 кг)**

**52.** Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности – по 400 Вт. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 40°С, если нагреватели будут включены в электросеть параллельно? Потерями энергии пренебречь. **(210 с)**

**53.** Троллейбус движется равномерно и прямолинейно. Сила тока в обмотке электродвигателя равна 40 А, напряжение равно 550 В. С какой скоростью движется троллейбус, если сила сопротивления движению составляет 2,2 кН? (Потерями энергии в электродвигателе и других механизмах троллейбуса пренебречь.) **(10 м/с)**

**54.** Сопротивление нагревательного элемента электрочайника равно 12 Ом. В чайник налили 0,6 кг воды при 20°C и включили в сеть напряжением 220 В. Через 11 мин. вода полностью выкипела. Определите КПД чайника. **(60%)**

**55.** Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности – по 400 Вт. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 40°C, если нагреватели будут включены в ту же электросеть последовательно? Потерями энергии пренебречь. **(840 с)**

**56.** Шар массой 2 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, догоняет шар массой 8 кг, движущийся по той же прямой со скоростью 2 м/с. После столкновения шары движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделилось в результате соударения. **(3,2 Дж)**

**57.** Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 148 с. Чему равна начальная температура воды и кастрюли? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. **(20°C)**

**58.** Чему равна масса воды, которую нагревают от 20 до 100 °С с помощью электронагревателя мощностью 500 Вт в течение 35 мин., если известно, что КПД нагревателя равен 64%? **(2 кг)**

**59.** Транспортёр равномерно поднимает груз массой 190 кг на высоту 9 м за 50с. Сила тока в электродвигателе равна 1,5 А. КПД двигателя транспортёра составляет 60%. Определите напряжение в электрической сети. **(380 В)**

**60.** Сплошной кубик с ребром 20 см плавает на границе раздела воды и керосина (см. рисунок). Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна 850 кг/м<sup>3</sup>. Слой керосина располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите, на какую глубину кубик погружён в воду. **(5см)**



**61.** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1 = 200$  м/с, пробивает её и вылетает со скоростью  $v_2 = 100$  м/с. На сколько градусов нагрелась пуля, если на её нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты? **(75° С)**

**62.** В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключенная к источнику напряжением 15 В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 11 с? Потерями энергии на нагревание окружающей среды пренебречь. **(2,25°C)**

- 63.** Три лампы мощностью  $P_1 = 50 \text{ Вт}$ ,  $P_2 = 50 \text{ Вт}$ ,  $P_3 = 25 \text{ Вт}$ , рассчитанные на напряжение 110 В, соединены последовательно и подключены к источнику напряжением 220 В. Определите мощность, выделяющуюся на третьей лампе. **(25 Вт)**
- 64.** В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжением 5В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 11 мин, если потери энергии в окружающую среду составляют 20%? **(12°C)**
- 65.** Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть. Каково напряжение сети, если вода массой 1 кг закипит на этой плитке через 174 с? Начальная температура воды равна 20°C, а КПД процесса равен 80%. (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды. **(220 В)**
- 66.** Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой равна 10°C? Сила тока в нагревателе равна 7 А, напряжение в сети равно 220 В, КПД нагревателя равен 45%. **(20 мин)**
- 67.** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. Сколько ударов сделал молот, если деталь нагрелась на 20°C? На нагревание детали расходуется 25% механической энергии молота. **(32)**
- 68.** Стальная пуля пробивает деревянную стену. Чему была равна скорость пули до удара о стену, если после прохождения стены она составляла 300 м/с, а температура пули увеличилась на 70°C? Считать, что выделившееся при прохождении пулей стены количество теплоты целиком пошло на нагревание пули. **(400 м/с)**
- 69.** Металлический шар массой  $m_1 = 2 \text{ кг}$  упал с высоты  $h = 26 \text{ м}$  на свинцовую пластину массой  $m_2 = 1 \text{ кг}$  и остановился. На сколько градусов нагрелась пластина, если на её нагревание пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты? Начальная скорость шара равна нулю. **(3,2°C)**
- 70.** Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением 1,2 м/с<sup>2</sup>. Определите работу силы тяги на первых 10 м пути, если сила сопротивления равна 200 Н. **(14 кДж)**
- 71.** Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада превышает температуру воды у его вершины на 0,2°C? Высота водопада составляет 100 м. **(Q/E = 0,84 или 84%)**
- 72.** Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. Какую скорость имела пуля при ударе о стенку, если известно, что в момент вылета скорость пули была равна 300 м/с, а в процессе торможения температура пули увеличилась с 50°C до 300°C? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна 140 Дж/кг·°C. **(400 м/с)**



- 73.** Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин., если нагреватели будут включены последовательно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь. **(60°C)**
- 74.** Самолёт совершает «мёртвую петлю». Чему равен радиус петли, если лётчик в верхней точке петли оказывается в состоянии невесомости при скорости 100 м/с? **(1 км)**
- 75.** Электрический нагреватель за 6 мин доводит до кипения 1 кг воды, начальная температура которой составляла 20 °С. Сила тока в спирали нагревателя равна 7А, напряжение в сети равно 220В. Какая часть потребляемой нагревателем энергии расходуется на нагревание воды?**(61%)**
- 76.** Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 37 с. Чему равна начальная температура воды и кастрюли? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. **(20°C)**
- 77.** Транспортёр равномерно поднимает груз массой 190 кг на высоту 9 м за 50 с. Определите силу тока в электродвигателе, если напряжение в электрической сети 380 В. КПД двигателя транспортёра составляет 60%.
- 78.** Для обеспечения свечения лампы мощностью 40 Вт в течение 10 ч через плотину гидроэлектростанции (ГЭС) высотой 20 м должно пройти 8 т воды. Каков КПД ГЭС?
- 79.** Стальной молот падает с некоторой высоты, забивает сваю и нагревается при ударе на 0,1 °С. При этом на нагревание молота идёт 50% энергии. С какой высоты падает молот? Удар считать абсолютно неупругим. **(10 м)**
- 80.** Стальной молот падает с высоты 10 м и забивает сваю. При ударе 50% энергии идёт на его нагревание. На сколько градусов нагревается молот? Удар считать абсолютно неупругим.
- 81.** В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин, если тепловые потери в окружающую среду составляют 20%?
- 82.** Найдите силу тяги, которую развивает при скорости 12 м/с электровоз, работающий при напряжении 3 кВ и потребляющий ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.
- 83.** Металлический шар упал с высоты  $h = 26$  м на свинцовую пластину массой  $m_2 = 1$  кг и остановился. При этом пластина нагрелась на 3,2 °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты? Начальная скорость шара равна нулю. Сопротивлением воздуха пренебречь. **(2 кг)**

**84.** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь. Какую массу имеет стальная деталь, если после 32 ударов она нагрелась на  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? На нагревание расходуется 25% энергии молота.

**85.** Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости, плотность которой меньше плотности воды, погрузившись 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.



**86.** Электрочайник мощностью 2,4 кВт, рассчитанный на максимальное напряжение 240 В, включают в сеть напряжением 120 В. За какое время 600 г воды с начальной температурой  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  можно довести до кипения, если КПД чайника в этом случае равен 82%?

**87.** В алюминиевом калориметре массой 100 г находится 200 г воды при комнатной температуре. Затем в воду опустили спираль сопротивлением 2 Ом, подключённую к источнику напряжением 12 В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 5 мин, если потери энергии в окружающую среду составляют 25%?

**88.** Чему была равна температура воды у вершины водопада, если у его основания она равна  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Высота водопада составляет 100 м. Считать, что 84% энергии падающей воды идёт на её нагревание.