

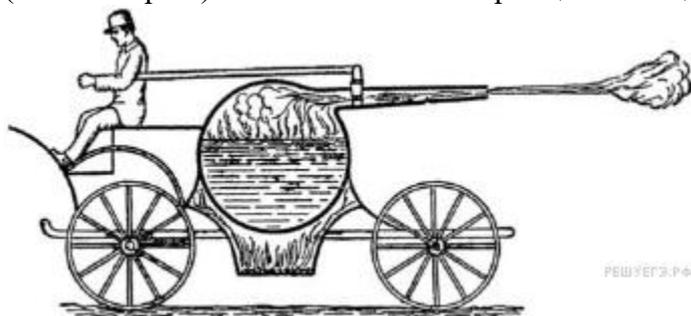
Сборник задач
по энергосбережению

1. В комнате горело лампочка мощностью в 100 Вт, ее заменили на 60 Вт. Сколько ватт сэкономили?
2. Если в 100 квартирах на час выключить по одной лампочке в 60 ватт. Сколько киловатт энергии можно сэкономить?
3. Всего за неделю израсходовали 50 кВт электроэнергии. За 2 дня израсходовали 12 кВт. В третий день в три раза больше. Сколько кВт электроэнергии израсходовали за оставшиеся дни недели?
4. За один день мы сняли показания электросчетчика. Оказалось, что “нагорело” 20 кВт ч электроэнергии. Сколько нужно заплатить за день, если стоимость одного 1 кВтч – 0,209 рубля.
5. При частом использовании различных бытовых приборов “нагорает” 80 кВтч за месяц. Сколько родители заплатят денег, если 1кВтч стоит 0,209 рубля. Ответьте на вопрос этой задачи при условии, что стоимость 1кВт ч увеличиться в три раза.
6. За неделю израсходовали 105 л. воды. Какой будет расход воды за 1 день? Сколько за 30 дней?
7. В зале горит в люстре 5 ламп, в месяц нагорает 50 кВтч, уменьшили количество лампочек до 3-х. Какова экономия электроэнергии за месяц?
8. Для нагрева 30 л. воды первый котел потребляет 5 кг. мазута, второй более новый - 4 кг. мазута. Сколько килограммов мазута экономит второй котел для нагрева 150 л. воды?
9. Люминесцентная лампа потребляет в три раза меньше электроэнергии, чем лампа накаливания. Какая будет экономия электроэнергии при использовании люминесцентной лампы за 10 дней, если простая лампа накаливания потребляет день 90 Вт?
10. Опытный токарь одну деталь точит 6 минут, а начинающий точит такую же деталь за 10 минут. На сколько деталей больше выточит опытный токарь, чем начинающий за один час?
11. Стоимость обогрева помещения углем составляет 150 рублей в сутки, а природным газом в два раза меньше. На сколько рублей отопление газом дешевле, чем углем за 10 дней?
12. Гидроэлектростанция (ГЭС) за 1 час вырабатывает 100 кВт электроэнергии, а атомная электростанция (АЭС) вырабатывает за это же время в три раза больше. сколько кВт электроэнергии вырабатывает АЭС и на сколько больше чем ГЭС ?
13. Для освещения комнаты требовалось 50 кВт ч в месяц по цене 3 р. за 1кВт ч. После замены электрических лампочек на лампы дневного света требовалось 35 кВт ч за месяц. сколько составит экономия денег за 4 месяца?

Задачи по “ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ” для старших классов

1. А случилось это в царстве,
В славном, милом государстве:
Как -то раз сидел сам царь
Стороны той государь.
Ну а с ним его царица -
Очень милая девица.
Вдруг услышали они
Звуки странные вдали:
“Кап” и “кап”, - течет вода
С крана капает она.
Царь наказ дает царице,
Без каприза и без речей чтоб закрыла кран скорей,
А она в ответ хохочет и идти туда не хочет:
“Если хочешь сам сходи и порядок наведи!”, -
Ну царю - то не престало, он трудился очень мало,
Он слугу тогда позвал, кран закрыть его послал,
А слуга не торопился, он поел, перекрестился...
И тогда только пошел, кран, текущий он нашел.
Течь тотчас же прекратилась, но часа два она длилась
К вам вопрос, мои друзья,
Сколько стоила вода,
Что из крана убежала,
Если один литр той воды сто рублей берет с казны,
А за час из крана вон 500 грамм уйдет в сифон.
Вы задачу мне решите
И в тетради запишите.
2. Однажды, летним вечером,
Когда Тане делать было нечего,
Передачу, другую, а может и третью
Решила она посмотреть.
Телевизор включила,
Устроилась в кресле,
И стала слушать
“Последние вести”.
Затем посмотрела “Последний герой”,
“Модерн”, “Калыханку” и драму
И задремала, тогда, когда показали рекламу.
Пока у экрана
Танюша спала,
Счетчик мотал киловатты.
Ответь на вопрос,
Ты подумав сперва:
“Сколько денег Таня не сберегла?
Известно, что телевизор работал 10 часов, употребляя
97 Ватт в час. Стоимость одного киловатта 0,209 рубля.
3. Почему тепловое загрязнение водоемов (сброс подогретой на ТЭС воды) приводит к гибели рыбы?
4. Почему накопления в атмосфере углекислого газа приводит к парниковому эффекту.

5. Почему переход автомобилей на газовое топливо приводит к уменьшению загрязнения воздуха.
6. Сколько кислорода расходуется при 8 - часовой работе двигателя автомобиля если для сжигания 1 кг. бензина требуется 2,5 кг. кислорода. При сжигании 1 кг. газа требуется 2,0 кг. кислорода. Расход бензина 19 кг/ч, газа 18 кг/ч. Информация к размышлению: 1 га леса за день выделяет 200 кг. кислорода.
7. Одним из замечательных и важных изобретений человека является колесо. Человек ездит на колесах уже более 5000 лет. Древнейшие колесные повозки были найдены при раскопках к югу от главного Кавказского хребта (3000 - 2500 г.г. до н. э.), в Болгарии (4000 г. до н.э.), в древнейших городах Индии колесные повозки появились около 2500 г. до н.э., в Китае примерно 1500 г. до н. э. Мы не можем представить современное общество “без колес”. Что заставило человека изобрести колесо?
8. В 16 веке в районе д. Вычегды (на реке Лакоме) действовала железоплавильня с водяным колесом. Оно приводило в действие молот дляковки железа - “салуков”. В Ивантеевке под Москвой (16 век) водяное колесо приводило в действие машины для выделки бумаги. Энергия водяного колеса использовалась при выработке полотна, толчении пороха и т.д. Откуда черпала энергию водяное колесо? Приведите примеры использования водяных колес в наше время.
9. До изобретения парохода существовал проект судна, основанный на следующем принципе: запас воды на судне предполагалось выбрасывать с помощью сильного нагнетательного насоса в кормовой части, в следствие чего судно должно было двигаться вперед. Проект не был осуществлен. однако он сыграл известную роль в изобретении парохода. Как называется этот принцип? Где он используется в современной технике?
10. Ньютону приписывают один из самых ранних проектов парового автомобиля: он должен был приводиться в движение вырывающимся из котла паром. Сам котел стоял на колесах (см. рис.). Каков принцип действия этого автомобиля?



11. Уже в глубокой древности для облегчения работы тяжелый груз перемещали не по вертикали, а по наклонной плоскости. Этот способ широко применяли еще египтяне в 3 веке до н.э. при постройке пирамид и установке обелисков. Есть ли выигрыш в силе на наклонной плоскости? Энергия, затрачиваемая на работу, уменьшается ли и за счет чего?
12. Петр I в 1717 году приказал установить насос для подачи воды в водонапорный бак фонтана в Летнем саду, расположенный на высоте 12 метров. Найти полезную мощность насоса если за одну минуту он подавал 1 м³ воды?
13. Первый электродвигатель В.С. Якоби мог поднять за одну секунду груз массой 10 фунтов на высоту 1 фут. Какова была мощность двигателя (1 фунт = 0,454 кг., 1 фут = 0,3048 м, движение груза считать равномерным).
14. На рисунке изображена самая древняя паровая машина (турбина), которая изобретена Героном Александрийским (2 век до н. э.): пар, образующийся при кипении воды в сосуде попадает по трубке в шар, укрепленный на горизонтальной оси, а затем вытекает из

коленчато - изогнутых трубок. При этом шар начинает вращаться. Почему шар вращается? Какова судьба этого изобретения?

15. Голландский ученый и инженер Симон Стевин, один из основателей гидростатики построил парусный автомобиль. Его называли “гаагским чудом”. Это ветряная повозка развивала вполне приличную (по тем временам) скорость, перевозила около 20 человек, могла поворачиваться и двигаться даже против ветра. Опишите принцип действия парусного автомобиля.
16. В своем сочинении “История греко - персидских войн” древнегреческий историк Геродот, рассказывая о путешествии по Египту, писал: “Перед плывущим по опускают в воду вертикально и перпендикулярно течению доску, которая играет роль двигателя и тянет корабль”. Ученые поняли, как простая доска может служить двигателем, лишь недавно, когда выяснили, что ее применяли только при сильном встречном ветре. Объясните действие доски, употреблявшейся древнеегипетскими кормчими.
17. Вычислить стоимость электроэнергии, сэкономлено в квартире за один месяц, если одна лампочка мощностью 100 Вт. перестала гореть ежедневно один час без надобности. Стоимость 1 кВт ч – 0,2090 руб.
18. В двухлитровом электрическом чайнике мощностью 1000 Вт. вода закипает через 20 мин., тогда как в таком по вместимости чайнике мощностью 3 кВт. - через 5 мин. Каким из них пользоваться выгоднее и почему?
19. В водопроводной трубе образовалось отверстие сечением 4 мм², из которого бьет вертикально вверх струя воды, поднимаясь каждую секунду на высоту 80 см. Какова утечка воды за сутки? Во сколько обойдется эта авария если тариф: 1 м³ холодной воды – 1,66 руб.; 1 м³ горячей воды - 3,2 рубля. Можно ли считать, что запасы воды на Земле неисчерпаемы?
20. Удельный расход топлива двигателем трактора Т-40М составляет 0,258 кг/кВт час, а трактором МТЗ-80 0,238 кг/кВт ч. Сравните КПД двигателей, если удельная теплота сгорания топлива 43х10⁶ Дж/кг. Ваше мнение: почему трактор МТЗ-80 несмотря на более высокую цену, пользуется большим спросом у покупателей чем Т-40М?
21. Электрический чайник имеет две обмотки. При включении одной из них чайник вскипает через 10 минут, при включении другой - через 15 минут. Через какое время чайник вскипит, если эти обмотки включить вместе: а) параллельно; б) последовательно? В каком случае чайником пользоваться выгоднее и почему?
22. Рассчитать мощность ротора ветротурбины при данной скорости ветра, используя таблицу “Шкала силы ветра у земной поверхности”. При каких условиях мощность ротора ветротурбины максимальна?

Мощность в площади ометания ротора ветротурбины:

$$P = 0,5 \times \rho \times A \times V^3 \times N_g \times N_b \times C_p, \text{ где}$$

P - мощность в Ваттах;

ρ - плотность воздуха, около 1,225 кг/м³ на уровне моря, выше плотность уменьшается.

A - площадь ометания ротора в м², находящаяся под действием ветра, около 5 м²;

V - скорость ветра в м/с;

N_g - КПД генератора (80%)

N_b - КПД коробки передач и подшипников (до 95%)

Ср - коэффициент исполнения (0,59 - теоретически возможный максимум, 0,35 - хороший дизайн);

Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра на суше
Штиль	0 - 0,2	Штиль. Дым поднимается вертикально.
Тихий	0,3 - 1,5	Направление ветра заметно по отношению дыма, но не по флюгеру.
Легкий	1,6-3,3	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер.
Слабый	3.4-5,4	Листья и тонкие ветки деревьев все время колеблются.
Умеренный	5,5-7.9	Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви деревьев.
Свежий	8-10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребнями.
Сильный	10,8-13,8	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода..
Крепкий	13.9-17.1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно.
Очень крепкий	17.2-20.7	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно.

23. Использование электрической лампочки мощностью 100 Вт и светильника дневного света мощностью 60 Вт дает приблизительно одинаковое освещение. Работают они 4 ч в сутки в среднем. Использование какого осветительного прибора будет экономичнее и на сколько, если стоимость 1 кВт ч стоит 0,2090руб.
24. Телевизор модели “Витязь - 733” употребляет ток мощностью 250 Вт, а модели “Витязь - 6011” - 75 Вт. При условии работы в среднем 2 ч в сутки, а месяц равен 30 суткам, рассчитать экономичность использования модели “Витязь - 6011”, если 1 кВтч стоит 0,2090 руб.
25. Хозяйка забыла выключить свет в бане, и лампочка мощностью 100 Вт горела до утра (10 часов). Сколько было потеряно денег если 1 кВт ч стоит 0,2090 руб.
26. Мировое потребление энергии человечеством составляет примерно $3 \cdot 10^{20}$ Дж в год. Для производства такого количества энергии необходимо сжечь 10 млрд. тонн угля. сколько тонн угля в год понадобилось бы для обеспечения всех энергетических потребностей человечества, если бы использовалась вся его энергия?
27. Папа уснул у телевизора, и он работал до утра (10 часов). В минуту он (телевизор) потребляет 0,13 кВт ч электроэнергии по цене 0,2090 руб за 1 кВт ч. Сколько конфет могла бы купить мама сыну на деньги, которые придется выложить за электроэнергию, если один килограмм конфет стоит 10руб.
28. Вова забыл хорошо закрыть кран. Вода капала из него 1 час 30 мин. Какую сумму потерял Вова из-за своей забывчивости если за одну минуту из крана вытекало 0,5 л. воды, а один л. стоит 0,20 рублей?

29. Составьте список всех приемников электрической энергии в вашей квартире, написав против каждого из них потребляемую им мощность (значение возьмите из паспортных данных прибора).
- Подсчитайте общую мощность, потребляемую приемниками тока.
 - Вычислите, какое количество электроэнергии потребуется для вашей квартиры, если все потребители будут работать в течении часа.
 - Подсчитайте, сколько стоит эта электроэнергия.
 - Подумайте, как можно подсчитать расход электроэнергии в вашей квартире за сутки и плату за эту энергию. Прделайте вычисления.
30. Бригада водителей за один рабочий день перевезла 400 м^3 грунта, плотность которого 2000 кг/м^3 , сэкономив при этом 200л. Бензина. Определите массы перевезенного грунта и сэкономленного бензина. Благодаря какому физическому явлению мог быть сэкономлен бензин.
31. Железный провод, соединяющий острие громоотвода с землей, предлагается делать сечением 1 см^2 . Во время разряда по этому проводу может проходить ток 100000 А , длящегося около $0,01 \text{ с}$. На сколько градусов может при этом нагреться провод (удельная теплоемкость провода $586 \text{ Дж/кг}^\circ\text{С}$).
32. Первый паровоз, изобретен Г. Стефенсоном в Англии в 1825г., назывался «Locomotion». Его параметры: масса $6,4 \text{ т}$., максимальная скорость 20 км/ч , потери энергии составляли 92% . Сколько угля затрачивалось на разгон этого технического средства.
33. Какое количество теплоты теряет в одну минуту комната с площадью $4 \text{ м} \times 5 \text{ м}$ и высотой 3 м через четыре кирпичные стены? Температура в комнате 15°С , внешняя температура -20°С . Коэффициент теплопроводности кирпича $0,836 \text{ Вт/мК}$, толщина стен 50 см . Потерями тепла через пол и потолок пренебречь. (здесь используется закон теплопроводности Фурье $Q = -\lambda \frac{dT}{dx} St$, где Q - теплота, прошедшая посредством теплопроводности через площадь S за время t ; $\frac{dT}{dx}$ - градиент температуры; λ - коэффициент теплопроводности.).
34. Наружная поверхность стены имеет температуру -20°С , внутренняя $+20^\circ\text{С}$. Толщина стены 40 см . Найти коэффициент теплопроводности материала стены, если через каждые 1 м^2 ее поверхности за 1 час проходит $4,59 \cdot 10^5 \text{ Дж}$. (здесь используется закон теплопроводности Фурье $Q = -\lambda \frac{dT}{dx} St$, где Q - теплота, прошедшая посредством теплопроводности через площадь S за время t ; $\frac{dT}{dx}$ - градиент температуры; λ - коэффициент теплопроводности.).
35. Комната имеет стены площадью 10 м^2 и раму площадью 6 м^2 . стены заполнены пенопластом, удельная теплопроводность их с учетом толщины $0,6 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. удельная теплопроводность двойной рамы с учетом толщины $2,8 \text{ Вт/м}^2\text{К}$. температура внутри дома 20°С , а снаружи 5°С . Какова скорость потери тепла.
36. В доме с отопительной системой есть комната, где отопительной батареей мощностью $P=0,80 \text{ кВт}$ поддерживается постоянная температура с помощью термостата, который регулирует нагреватель. Термостат настроен на $t=20^\circ\text{С}$.
- Рассчитать сколько энергии потребуется для работы отопительной батареи в течении 8 ч , если температура на улице 0°С , она работает 45% от всего времени.

б) Рассчитать температуру воздуха на улице, при условии, что потери энергии выражаются зависимостью $P=k(t_2-t_1)$, где $k=\text{const}$, t_2 -температура комнаты, t_1 -температура воздуха на улице. Мощности батареи хватает на то, чтобы поддерживать температуру в комнате 20°C .

Ответы

1. 100 рублей.
2. 40,56 руб.
3. С повышением температуры воды в ней уменьшается содержание кислорода, что является губительным для рыб.
4. Слой углекислого газа пропускает видимые лучи, но не пропускает тепловые.
5. Газ лучше бензина смешивается с воздухом, поэтому полнее сгорает в двигателе, продуктов сгорания выделяет меньше.
6. 380 кг. и 288 кг.
7. Необходимость уменьшения “вредного” трения при движении и соответственно, увеличения скорости движения тела. Тем самым уменьшение затрачиваемой энергии.
8. Водяное колесо приводилось в движение за счет энергии текущей воды. И в настоящее время генераторы ГЭС приводятся в движение водой, а водяные колеса и сейчас используются на водяных мельницах.
9. Принцип реактивного движения. В космонавтике, в авиации, артиллерии.
10. Это не что иное, как реактивный автомобиль. В движении его приводит реакция струи пара, вырывающегося из котла.
11. $F = P_R$; но $P_R = P \sin a$
12. 2 кВт.
13. Если подъем груза был равномерным, то: $N = A / t = mgh/t = 1,38 \text{ Вт}$.
14. Тепловая энергия пара превращалась в механическую энергию. В то время этот прибор не нашел практического применения, служил всего лишь игрушкой.
15. Движение парусного автомобиля во многом аналогично движению парусного судна. Ветер всегда направляет парус в ту сторону куда он дует. Куда бы ветер не дул, он толкает парус в направлении, перпендикулярное плоскости паруса.
16. Доска увеличивала поверхность, на которую действовало течение, и , таким образом, помогало преодолевать силы ветра. На доску же ветер не действовал, так как она была погружена в воду и являлась как бы “водяным колесом”.
17. $A = P \times t$; $A = 3,1 \text{ кВт ч}$; Стоимость - 201,13 рублей.
18. $A_1 = 0,33 \text{ кВт ч}$. $A_2 = 0,25 \text{ кВт ч}$.
Так как емкость чайников одинаковая, то выгоднее использовать чайник второй, так как меньшее количество электроэнергии он потребляет.
19. За одну секунду выливается вода $V = 0,0032 \text{ л}$; за 24 часа $V = 276,48 \text{ л}$.
За сутки государство потеряет 194 рубля.
20. КПД Т - 40М - 32%; КПД МТЗ -80 = 35%.

21. Для того, чтобы вскипятить чайник, требуется энергия E . Если включить первую обмотку, то $E=U^2t_1/R_1$, где U - напряжение сети, R - сопротивление первой обмотки, t - время, за которое чайник вскипает при включении первой обмотки. Аналогично, если включить вторую обмотку, $E= U^2t_2/R_2$. При параллельном соединении обмоток $E=U^2t_3/R_1+U^2t_3/R_2$, где $t_3=t_1t_2/(t_1+t_2) =6$ мин. При последовательном соединении обмоток $E=U^2t_4/(R_1 +R_2)$, где $t_4=t_1+t_2=25$ мин.

22. 13кВт при очень крепком ветре.

23. Использование светильника дневного света составляет экономию 432 руб.

24.735 руб.

25. 0,2090 руб

26. 3,3 т.

27. 2,5 кг.

28. 900 руб.

36. а) $E=P\tau=10.368$ МДж, $1кВтч=3,6$ МДж, $E=2,88кВт$

б) для первого случая $\eta P\tau=cm(t_2-t_1)+k(t_2-t_1)$, $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

$\tau=8$ ч, $cm+k=\frac{0.45 \cdot P \cdot \tau}{\Delta t}$, когда на улице 0°C

На улице t : $P\tau = cm(20 - t) + k(20 - t)$. $P\tau = (20 - t) \cdot (cm + k)$,

$$P\tau = (20 - t) \cdot \frac{0.45 \cdot P \cdot \tau}{\Delta t}, \quad 20 - t = \frac{P \cdot \tau \cdot \Delta t}{0.45 \cdot P \cdot \tau} = \frac{\Delta t_1}{0.45}, \quad t = -24.4^\circ\text{C}$$