Домашняя исследовательская работа «Потерянная энергия»

Невежды презирают науку, необразованные люди восхищаются ею, тогда как мудрецы пользуются ею…
Френсис Бэкон

Последовательность действий

1. Налейте в кастрюлю 1-3л воды комнатной температуры. Для измерения объёма (V) воспользуйтесь сосудом известной ёмкости.
2. Поставьте открытую кастрюлю с водой на включённую электрическую плиту.
3. Измерьте время, требуемое для закипания воды в ОТКРЫТОЙ кастрюле (t_1).
4. Повторите эксперимент с измерением времени закипания воды (t_2) в кастрюле ЗАКРЫТОЙ крышкой. Объём воды, её начальную температуру и мощность электроплиты необходимо оставить без изменений.
5. Посчитайте, насколько быстрее закипает вода во втором эксперименте: $\Delta t = t_1 - t_2$.
6. Найдите величину «потерянной энергии – E_1» (в Джоулях) при одноразовом нагревании воды в кастрюле без крышки. Для этого мощность электроплиты (в Ваттах) необходимо умножить на найденную разницу времени (в секундах): $E_1 = P\,\Delta t$.
   /Если мощность плиты – используемого нагревательного элемента, узнать не удалось, примите её за 1,5кВт./
7. Рассчитайте значение энергии, теряемой подобным образом за год (E_{365}), предположив, что каждый из 365 дней Вы один раз кипятите воду в открытом сосуде: $E_{365} = 365\,E_1$.
8. Выразите потерянную за год энергию в кВт·ч.
9. Узнайте стоимость оплаты (C) 1 кВт·ч электроэнергии (можно спросить у родителей), и оцените, какую сумму денег Вы смогли бы сэкономить за год ($Э_{365}$), не забывая закрывать кастрюлю крышкой.
10. Результаты измерений и расчётов занесите в таблицу, предоставленную ниже.

Результаты работы

Объём воды в кастрюле V, л	Мощность электроплиты P, Вт	Время закипания (без крышки) t_1, с	Время закипания (с крышкой) t_2, с	Разница во времени Δt, с

«Потерянная энергия» E_1, Дж	«Потерянная энергия» E_{365}, Дж	«Потерянная энергия» E_{365}, кВт·ч	Стоимость 1 кВт·ч C, руб.	Годовая экономия $Э_{365}$, руб.

Фантазии о «Потерянной энергии»

Чтобы лучше прочувствовать величину «Потерянной энергии», произведите оценочные расчёты и заполните многоточие в следующих сравнениях:

- Энергия E_{365} эквивалентна энергии, которая выделяется легковой машиной массой 1,2т при торможении до остановки, движущейся с начальной скоростью … м/с (… км/ч).
- Предположим, что человек массой 60кг, «полностью усвоивший» энергию E_{365}, расходует её, взбираясь вверх по лестнице. Благодаря этому (и его фантастическому 100%-ному КПД) он смог бы забраться на высоту … м.
- Для получения энергии E_{365} необходимо сжечь … кг природного газа.

Задания к исследовательской работе (для знатоков)

1. Объясните, почему крышка на кастрюле приводит к экономии энергии?
2. Обоснуйте, зависит ли теряемая энергия от:
   - массы жидкости в кастрюле;
   - мощности электроплиты.
3. Оцените, каким был КПД теплопередачи (энергии от плиты к воде) в первом и втором эксперименте. Как и на сколько процентов он изменился?
4. Приведите другие, известные Вам примеры бесполезных трат энергии (выстройте их в порядке значимости). Предложите возможные способы их уменьшения.
5. Объясните смысл шутливого наблюдения: «Если смотреть на закипающий чайник, то он никогда не закипит». (Подсказка – прочти рассказ «Сказка – ложь, да в ней намёк…» на сайте Театра Занимательной Науки по ссылке http://www.t-z-n.ru/precafe/skaz3.html).