

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДЕСАНТ
«ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА – ПЕДАГОГАМ РАЙОНА»
МБОУ «ОКСОВСКАЯ ОСШ»

конспект урока по физике
«ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИЯ»
9 класс

Разработан учителем первой категории
МБОУ «Североонежская СОШ»
Введенским Ю.И.

п.ОКСОВСКИЙ

2015

Цель урока:

- расширить области применения закона сохранения энергии, через включение биологического и химического содержания.

Задачи урока:

- повторить физические понятия: количество теплоты, удельная теплота сгорания топлива, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа
- вспомнить формулы для расчета количества теплоты при сгорании топлива, количества работы, кинетической и потенциальной энергии
- повторить биологические понятия: калорийность пищи, энергозатраты человека
- повторить химические понятия: термохимические уравнения, тепловой выход химической энергии

I Этап. Введение в ситуацию.

Развитие современной цивилизации невозможно представить без использования природных ресурсов. Технический прогресс идет семимильными шагами. Вследствие этого интенсивность использования ресурсов только растет. Поэтому при дальнейшем развитии человечество неизбежно придет к выбору: добывать больше ресурсов или экономно их расходовать.

Сегодня мы с вами посетим фирму, в которой экономное расходование ресурсов доведено до абсолюта. Эта фирма – ООО «РИПР» (Рациональное Использование Природных Ресурсов). Работа всей фирмы основана на одном из основных законов природы: на законе сохранения энергии. (Что гласит этот закон?)

Кроме этого нужно вспомнить что работа (в физическом смысле слова) совершается тоже за счет изменения энергии.

В ООО «РИПР» поступил заказ на расчет затрат по доставке боксита с Североонежского бокситового рудника на Луну. «Зачем?» - спросите вы. Ничего особенного. В мире снова возобновился интерес к освоению нашего единственного естественного спутника. На нем планируется разместить несколько производств из-за условий не сходными с земными.

Заказ был отправлен в бюро по доставке грузов, где его распределили на три отдела: отдел биоэнергосоуправления, отдел теплоэнергосоуправления и отдел термохимического управления. Каждый отдел выполняет свою часть расчетов: биоэнергетики – расчеты энергозатрат на работу водителя, теплоэнергетики – расчет энергозатрат на работу грузовой машины; термохимики – расчет энергозатрат на запуск ракеты.

II Этап. Организация работы групп.

БИОЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

Вступление.

Жизнь людей невозможна без использования различных видов энергии. Источниками энергии являются различные виды топлива, энергии ветра, солнечная энергия, энергия приливов и отливов, атомная энергия. Поэтому существуют различные типы машин, которые реализуют в своей работе превращение одного вида энергии в другой электрические двигатели преобразует электрическую энергию в механическую, генераторы преобразует механическую в электрическую. Тепловые машины преобразует внутреннюю энергию в механическую. Внутренняя энергия тепловых машин образуется за счет энергии топлива. К ним относятся: паровая и газовая турбина, двигатель внутреннего сгорания, дизель, паровая машина, реактивный двигатель. Разнообразие видов тепловых машин указывает лишь на различия в конструкции и принципах преобразования энергии. Общим для всех тепловых машин являются то, что они изначально увеличивают свою внутреннюю энергию за счет сгорания топлива с последующим преобразованием внутренней энергии в механическую.

А теперь посмотрим на человека. В нашем организме непрерывно производится работа. Она не прекращается и во время глубокого сна. Огромную работу совершает нервная система и ее высший отдел — кора больших полушарий головного мозга, работает сердце, почки, легкие, переваривает пищу желудочно-кишечный тракт. Человек ходит, совершает работу, затрачивает энергию.

Топливом для человека являются пищевые продукты, которые состоят в основном из атомов углерода, кислорода и водорода: они медленно окисляются в организме человека.

Значит, живой организм — своеобразная тепловая машина, в которой протекает химическая реакция, окисление с выделением тепла. Процесс, при котором химическая энергия, заключенная в пище, превращается в теплоту или затрачивается на работу мышц, в сущности то же, что и горение.

Ваша задача: научиться рассчитывать энергозатраты человека в зависимости от выполняемой нагрузки.

Энергетическая ценность продуктов питания.



На любой пачке с продуктами питания производитель обязан указать энергетическую ценность. Найдите ее на образцах. Мы привыкли, что энергия измеряется в Джоулях. Однако измерять количество энергии ученые стали задолго до того как в физике появилось понятие энергия. Тогда была установлена особая единица измерения количества теплоты — калория или килокалория.

$$1 \text{ ккал} = 4200 \text{ Дж}$$

Но обратите внимание: на пачке указана энергетическая ценность 100 г продукта. А масса продукта в упаковке может значительно отличаться. Это нужно учитывать при расчете энергетической ценности всего продукта.

Задание: используя выданные вам продукты питания, заполните столбики 1-5 следующей таблицы:

Продукт	Калорийность 100г продукта, ккал	Масса продукта в упаковке, г	Калорийность всего продукта, ккал	Энергетическая ценность всего продукта, Дж	Высота поднятия человека, м	Длительность поездки
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Преобразование энергии.

Как уже было сказано, человек является тепловой машиной, в которой внутренняя энергия пищи используется для совершения работы. Из условий заказа следует, что водителю нужно забраться на грузовую машину и вести ее до места разгрузки.

При поднятии любого тела изменяется его потенциальная энергия. Вспомним, что она рассчитывается по формуле:

$$E_k = mgh,$$

где m – масса тела в килограммах,

g – ускорение свободного падения (9,8 Н/кг)

h – высота тела в метрах.

Считая, что вся энергия пищи идет на изменение кинетической энергии, рассчитайте, на какую высоту может подняться человек массой 80 кг при употреблении предложенных продуктов питания. Заполните 6 столбик в таблице.

Кроме этого любая деятельность человека связана с энергозатратами. В среднем водитель грузовика тратит 190 ккал/час. Рассчитайте время, которое может провести за рулем водитель, считая, что вся энергия, полученная при расщеплении пищи, идет на выполнение этой работы. И заполните 7 столбик таблицы.

Выполнение заказа:

Исходные данные	
показатель	значение
Масса водителя	80 кг
Высота лестницы до кабины водителя	4,5 м
Расстояние от рудника до стартовой площадки	110 км
Средняя скорость БелАЗа	50 км/ч
Энергозатраты водителя	190 ккал/час
Продукт питания	На ваш выбор
Задание: рассчитать количество продукта, которое необходимо выдать водителю для выполнения заказа: подняться в кабину и доехать до стартовой площадки	

ТЕПЛОЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

Вступление.

Жизнь людей невозможна без использования различных видов энергии. Источниками энергии являются различные виды топлива, энергии ветра, солнечная энергия, энергия приливов и отливов, атомная энергия. Поэтому существуют различные типы машин, которые реализуют в своей работе превращение одного вида энергии в другой электрические двигатели преобразует электрическую энергию в механическую, генераторы преобразует механическую в электрическую. Тепловые машины преобразует внутреннюю энергию в механическую. Внутренняя энергия тепловых машин образуется за счет энергии топлива. К ним относятся: паровая и газовая турбина, двигатель внутреннего сгорания, дизель, паровая машина, реактивный двигатель. Разнообразие видов тепловых машин указывает лишь на различии в конструкции и принципах преобразования энергии. Общим для всех тепловых машин являются то, что они изначально увеличивают свою внутреннюю энергию за счет сгорания топлива с последующим преобразованием внутренней энергии в механическую.

Двигатель внутреннего сгорания назван так, потому что топливо сгорает прямо в рабочем цилиндре двигателя. Энергия при реакции горения выделяется, так как образуются новые химические связи. Образование химической связи всегда происходит с выделением энергии. Полученная тепловая энергия превращается в механическую, за счет которой совершается работа.

Удельная теплота сгорания топлива.

Удельная теплота сгорания топлива — физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг или объемом 1 м³. для расчета количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, используют следующую формулу:

$$Q = qm,$$

где q — удельная теплота сгорания (табличная величина)

m — масса топлива в килограммах.

Используя данную формулу, заполните пробелы в таблице в столбцах 1-4

топливо	Удельная теплота сгорания	Масса топлива	Теплота сгорания топлива	Сила	Путь
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Сухие дрова		10 кг			20 000
	$4,6 \cdot 10^7$	2 кг	$2,3 \cdot 10^7$	30 000	
		5 кг	$22 \cdot 10^7$	5	

Превращение энергии:

Двигатель внутреннего сгорания за счет энергии сгорания топлива может совершать механическую работу. Выполненную работу можно рассчитать по формуле:

$$A = FS,$$

где F — сила, под действием которой совершается работа

S — перемещение.

Считая, что вся теплота, выделившаяся при сгорании топлива расходуется на совершение работы, заполните столбцы 5 и 6 таблицы

Выполнение заказа:

Исходные данные	
показатель	значение
Время движения от рудника до стартовой площадки	132 мин
Средняя скорость БелАЗа	50 км/ч
Сила тяги БелАЗа	60,6 кН
Удельная теплота сгорания соляры	$43,12 \cdot 10^6$
Задание: рассчитать массу соляры (дизельного топлива), которую необходимо заправить в бензобак БелАЗа, чтобы можно было доехать до стартовой площадки от рудника.	

ТЕРМОХИММЕНЕДЖМЕНТ

Вступление.

Жизнь людей невозможна без использования различных видов энергии. Источниками энергии являются различные виды топлива, энергии ветра, солнечная энергия, энергия приливов и отливов, атомная энергия. Поэтому существуют различные типы машин, которые реализуют в своей работе превращение одного вида энергии в другой электрические двигатели преобразует электрическую энергию в механическую, генераторы преобразует механическую в электрическую. Тепловые машины преобразует внутреннюю энергию в механическую. Внутренняя энергия тепловых машин образуется за счет энергии топлива. К ним относятся: паровая и газовая турбина, двигатель внутреннего сгорания, дизель, паровая машина, реактивный двигатель. Разнообразие видов тепловых машин указывает лишь на различии в конструкции и принципах преобразование энергии. Общим для всех тепловых машин являются то, что они изначально увеличивают свою внутреннюю энергию за счет сгорания топлива с последующим преобразованием внутренней энергии в механическую.

В процессе химической реакции происходит перегруппировка атомов за счет разрыва связей в молекулах исходных веществ и образования новых химических связей в молекулах продуктов реакций. В этом заключается суть химической реакции. Для разделения молекул на атомы, то есть на разрыв химических связей между атомами, нужно затратить энергию. При соединении же атомов в молекулу энергия, наоборот, выделяется. В зависимости от соотношения энергии разрыва и энергии образования соответствующих связей любая химическая реакция сопровождается выделением или поглощением энергии. Обычно энергия поглощается или выделяется в виде теплоты.

Тепловой эффект реакции.

Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при химической реакции, называют тепловым эффектом реакции. Уравнение, в котором указан тепловой эффект реакции, называют термохимическим.



Расчет по термохимическим уравнениям происходит аналогично расчетам по уравнениям химических реакций. Рассмотрим пример решения такой задачи.

Задача. По приведенному выше термохимическому уравнению вычислите количество теплоты, выделившийся в результате окисления меди массой 16 г.

Дано:

$$m(\text{Cu}) = 16\text{г}$$

Q - ?

Решение:

Переписываем термохимическое уравнение, указывая над веществами известные величины.

$$16\text{г} \quad \quad \quad \text{х кДж}$$



Под уравнением записываем количество вещества по уравнению реакции

$$16\text{г} \quad \quad \quad \text{х кДж}$$



2 моль

Затем записываем молярную массу вещества (узнаем ее из периодической системы)

$$16\text{г} \quad \quad \quad \text{х кДж}$$



2 моль

64 г/моль

Далее записываем произведение количества вещества и молярной массы вещества

$$16\text{г} \quad \quad \quad \text{х кДж}$$



2 моль

64 г/моль

128 г

Составляем и решаем пропорцию:

$$\frac{16}{128} = \frac{x}{310}$$

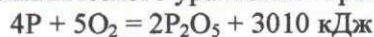
$$x = \frac{16 \cdot 310}{128} = 38,75 \text{ кДж}$$

записываем ответ:

Ответ: $Q = 38,75 \text{ кДж}$

Теперь попробуйте решить следующие задачи самостоятельно, следуя образцу.

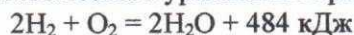
Задача 1. На основании термохимического уравнения горения фосфора



рассчитайте, какое количество теплоты выделится при окислении 24,8 г фосфора.

(Ответ: 602 кДж)

Задача 2. На основании термохимического уравнения горения водорода



рассчитайте, какое количество теплоты выделится при полном сгорании 500 г водорода

Превращение энергии

Тепловой двигатель превращает внутреннюю энергию топлива в механическую энергию, за счет которой можно совершить работу. Работа может быть направлена на изменение энергии. Например реактивный двигатель ракеты переводит внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию.

$$E_K = \frac{m \cdot v^2}{2},$$

где m – масса тела в килограммах

v – скорость тела в м/с.

На нашей ракете установлен один из самых прогрессивных двигателей – водородный.

Считая, что вся теплота, выделившаяся при сгорании топлива идет на изменение кинетической энергии ракеты выполните расчеты по заказу.

Выполнение заказа:

Исходные данные	
показатель	значение
Масса ракетносителя «Энергия»	2270 т
Масса полезного груза (бокситовой руды)	32 т
Скорость ракеты для полета на Луну	11 км/с
Задание: рассчитать массу водородного топлива, которую необходимо заправить в ракетноситель, чтобы доставить бокситовую руду на Луну	

III. Презентация работы групп

1. Над каким этапом заказа ваша группа работала?
2. С каким тепловым двигателем вы работали?
3. Что являлось источником энергии?
4. На что расходовалась полученная энергия?
5. Знаниями какой науки вы пользовались?

IV. Обсуждение. Подведение итогов.

1. Что вы можете сказать о применимости закона сохранения энергии?
2. *Как вы думаете, достаточно ли произведенных вами расчетов для выполнения заказа?
(Разговор о причинах видимого нарушения закона сохранения)