



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный
технический университет

Кафедра английского языка № 1

Ю. В. Безнис
И. Ю. Кипнис
С. А. Хоменко

**MECHANICS.
ENGLISH FOR MECHANICAL
ENGINEERING STUDENTS**

**МЕХАНИКА. АНГЛИЙСКИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ**

Учебно-методическое пособие

Минск
БНТУ
2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра английского языка № 1

Ю. В. Безнис
И. Ю. Кипнис
С. А. Хоменко

**MECHANICS.
ENGLISH FOR MECHANICAL
ENGINEERING STUDENTS**

**МЕХАНИКА. АНГЛИЙСКИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальностей
1-36 01 01 «Технология машиностроения»
и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области машиностроительного оборудования и технологий*

Минск
БНТУ
2018

УДК 811.111'25 (075.8):62

ББК 81.2 Англ. я 7

Б39

Рецензенты:

зав. кафедрой английского и восточных языков
УО «Белорусский государственный экономический университет»,
кандидат филологических наук, доцент *Т. Ф. Солонович*;
доцент кафедры английского языка естественных факультетов БГУ,
кандидат филологических наук, доцент *Т. Г. Лукаша*

Безнис, Ю. В.

Б39 Mechanics. English for Mechanical Engineering Students = Механика. Английский для студентов-машиностроителей : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / Ю. В. Безнис, И. Ю. Кипнис, С. А. Хоменко. – Минск: БНТУ, 2018. – 110 с.
ISBN 978-985-583-107-6.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов 1-го курса машиностроительного факультета.

Цель – взаимосвязанное развитие у студентов коммуникативной компетенции, достаточной для осуществления общения на английском языке в письменной и устной форме (чтение и устная речь) в соответствии с учебной программой. Пособие состоит из восьми уроков-тем, объединенных единой тематикой «Механика» и построенных по единому принципу. Каждый урок включает справочный грамматический материал, аутентичный текст и разнообразные грамматические и лексические упражнения, а также упражнения на развитие навыков устной и письменной речи, задания на реферирование текстов.

Пособие рассчитано на 60–64 часа аудиторных занятий.

УДК 811.111'25 (075.8):62

ББК 81.2 Англ. я 7

ISBN 978-985-583-107-6

© Безнис Ю. В., Кипнис И. Ю.,
Хоменко С. А., 2018

© Белорусский национальный
технический университет, 2018

Lesson 1

What is Mechanics?

Section A. Grammar

Местоимения

Личные местоимения		Притяжательные местоимения
<i>Именительный падеж</i>	<i>Винительный падеж</i>	
<i>Подлежащее</i>	<i>Дополнение</i>	<i>Определение</i>
I (я) you (ты) he (он) she (она) it (оно) we (мы) you (вы, Вы) they (они)	me (меня, мне ...) you (тебя, тебе ...) him (его, ему ...) her (ее, ей ...) it (его, ему ... ее, ей ...) us (нас, нам ...) you (вас, вам ... Вас, Вам ...) them (их, им ...)	my / mine (мой) your / yours (твой) his / his (его) her / hers (ее) its / its (его, ее) our / ours (наш) your / yours (ваш, Ваши) their / theirs (их)

Выберите нужное местоимение.

1. Mechanics is an ancient science. (*It, She*) has (*it, its, her*) origins in Ancient Greece. We call (*it, its, her*) classical Mechanics. (*It, Its, She*) is of great importance for most branches of engineering.
2. (*His, He, Him*) is explaining the use of mechanics in engineering to (*he, his, him*) students.
3. (*Me, I, My*) always discuss (*I, my, me*) writings with (*they, their, them*).
4. (*Them, They, Their*) often demonstrate (*them, their, they*) the application of classical mechanics in practice.

5. (*Her, She*) always tells (*we, us, our*) about (*she, her*) studies at the University.

Личные и неличные формы глагола

Формы глагола делятся:

на **личные** (Finite Forms), которые выражают лицо, число, время, залог и наклонение. Они служат в предложении *сказуемым* и при них всегда имеется подлежащее (как правило, местоимение или существительное);

неличные (Non-Finite Forms), которые в отличие от личных форм выражают действие *без* указания лица, числа и наклонения. Они не могут выступать в предложении в роли сказуемого, а выполняют различные другие функции. К неличным формам относятся инфинитив (the Infinitive), причастие (the Participle) и герундий (the Gerund).

I. Определите личные и неличные формы глагола.

to be applied, is applied, applies, to have applied, had applied, are applying, to be applying, to have been applied, has been applied

Основные формы глагола

Английский глагол имеет четыре основные формы, которые служат для образования всех остальных глагольных форм, как простых, так и сложных (в сочетании с вспомогательными глаголами):

V₁ Infinitive (инфинитив)	V₂ Past Simple (простое прошедшее время)	V₃ Past Participle (причастие прошедшего времени)	V₄ Present Participle (причастие настоящего времени)
to act to give to deal	<i>acted</i> gave dealt	<i>acted</i> given dealt	<i>acting</i> <i>giving</i> <i>dealing</i>

I. Назовите основные формы следующих глаголов:

to require, to measure, to make, to see

II. Назовите: а) первые формы; б) вторые формы; в) третьи формы:

took, take, taken, go, gone, went, found, find, think, thought

III. Назовите словарные (первые) формы следующих глаголов:

applied, meant, moving, defined, given, using, acted, dealt, gave, measured, demonstrating, pointing

Глагол *to be*. Формы и функции

Глагол *to be* в *Present* и *Past Simple*

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I <i>am / was</i>	<i>Am / Was</i> I ...?	I <i>am / was not</i>
he } she } <i>is / was</i> it }	<i>Is / Was</i> { he she ...? it	he } she } <i>is / was not</i> it }
we } you } <i>are / were</i> they }	<i>Are / Were</i> { we you ...? they	we } you } <i>are / were not</i> they }

Глагол *to be* в *Future Simple*

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I } he } she } it } <i>will be</i> we } you } they }	<i>Will</i> { I he she it we you they } <i>be...?</i>	I } he } she } it } <i>will not be</i> we } you } they }

В предложении глагол **to be** может быть:

- Глаголом-связкой: **to be** + существительное, прилагательное, числительное, притяжательное местоимение (быть, являться, представлять собой):

The metre is the unit of length.
Метр – единица длины.

- Смысловым глаголом: **to be** + предлог (кроме 'of') + существительное; наречие места (находиться, пребывать):

The Earth and the Moon are in relative motion.
Земля и Луна находятся в относительном движении.

- Вспомогательным глаголом: **to be** + V_3 смыслового глагола = = **Passive Voice**; **to be** + V_4 смыслового глагола = **Continuous Tenses** (глагол **to be** не переводится):

He was invited to the conference.
Его пригласили на конференцию.
They are listening to the lecture on mechanics now.
Они сейчас слушают лекцию по механике.

- Модальным глаголом: **to be** + (to) инфинитив (долженствование):

You are to listen to three lectures on quantum mechanics.
Вам нужно прослушать три лекции по квантовой механике.

Примечание. Когда именная часть составного сказуемого выражена инфинитивом, **to be** переводится на русский язык словами *заключаться в том, чтоб; состоять в том чтобы*:

The problem was to find the suitable instruments for the experiment.
Проблема состояла в том, чтобы найти подходящие приборы для эксперимента.

I. Переделайте следующие предложения в вопросительное (общий вопрос) и отрицательное:

1. Force is the action of one body on another.
2. The stars are in a state of motion.

II. Поставьте все возможные специальные вопросы к следующим предложениям:

1. Quantum mechanics is a comparatively recent invention.
2. These objects are under the action of great forces.

III. Заполните пропуски соответствующими личными формами глагола *to be*.

1. Mechanics ... the area of physics that deals with the behavior of physical bodies when they ... met with forces.
2. Quantum mechanics ... discovered in the early 20th century.
3. Historically, mechanics ... among the first of the exact sciences to be developed.
4. The central concepts in classical mechanics ... force, mass and motion.
5. Neither force nor mass ... very clearly defined by Newton.
6. Forces change the state of motion of bodies to which they ... applied.
7. The Earth's motion ... not apparent, the surface of the Earth and everything on and around it ... always in motion together.

IV. Переведите следующие предложения на русский язык, объясните функции глагола *to be* в каждом из них.

1. Time is the dimension of the duration.
2. Minutes and hours are among the units in which time is expressed.
3. One way to proceed is to regard Earth gravity.
4. It is to be known that a man in a train is in motion with respect to the people on the station platform.

5. These two objects are moving with the same speed but in different directions.
6. Mechanics will be important for you – motion is a fundamental idea in all sciences.
7. Sometimes it is difficult to stop an object when it is in motion.
8. Force, work, energy and power are studied in physics.

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. **Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю:**

condition	to resist – resistance
action	translational motion
to apply – application	force
to found – foundation	magnitude
space	to direct – direction
position (сущ., гл.)	to vary – variation
measure (сущ., гл.)	velocity
to refer to – reference	to deal with
to require	both ... and ...
to use	quantity

- II. **Прочитайте интернациональные слова, уточните их произношение и перевод по словарю.**

distance, idea, concept, conception, operation, mass, coordinate, vector, discipline, fundamental

- III. **Переведите следующие слова, обозначающие название наук, обратите внимание на характерный для них суффикс *-ics*.**

mechanics, physics, kinematics, dynamics, statics, thermodynamics, mathematics, automatics, aeronautics, hydrodynamics

IV. Соедините слова и словосочетания с их переводами:

a.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. body's velocity | a. сопротивление изменению |
| 2. to found | b. ссылаться на факт |
| 3. resistance to change | c. скорость тела |
| 4. magnitude of the force | d. измерять необходимое время |
| 5. both force and motion | e. основывать |
| 6. to refer to the fact | f. как сила, так и движение |
| 9. to measure the required time | g. величина силы |
| 8. point of application | h. точка приложения |

b.

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. прикладная наука | a. direction of the force |
| 2. точка отсчета координат | b. condition of rest |
| 3. изменение скорости | c. applied science |
| 4. поступательное движение | d. position of the point P |
| 5. состояние покоя | e. reference point of origin |
| 6. под воздействием силы | f. translational motion |
| 7. положение точки P | g. variation of velocity |
| 8. направление силы | h. under the action of force |

V. Выпишите из следующих слов и словосочетаний пары синонимов, т. е. слов со схожими значениями.

to require; idea; velocity; change; to resist; magnitude; both ... and ...; measure; base; to demand; to apply; speed; foundation; as well as; to oppose; quantity; value; variation; to use; concept

VI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже.

motion	direction	deals with	magnitude
force	action	space	vector
coordinate	position	both ... and ...	translational

1. Thermodynamics ... heat and temperature and their relation to energy and work.
2. ... is the action of one body on another.
3. The effect of the force depends both on the ... and on the ... of the
4. Velocity is a ... quantity.
5. In geometry, a ... system is a system which uses one or more numbers to determine the ... of a point.
6. Kinematics describes the motion of ... bodies ... systems of bodies.
7. is the movement of an object from one point to another through

VII. Назовите русские эквиваленты.

to describe the conditions of rest and motion; to apply in practice; a branch of mechanics; to found a new discipline; to require special attention; to study the concept with regard to the theory; resistance to the movement; the direction of the movement; the change of the velocity; to be divided into some parts; to deal with both motion and force; both concepts

VIII. Переведите производные слова, обращая внимание на префиксы с отрицательным значением.

necessary (*необходимый*) – **unn**ecessary; experienced (*опытный*) – **in**experienced; organic (*органический*) – **in**organic; pure (*чистый*) – **imp**ure; movable (*подвижный*) – **im**movable; logical (*логический*) – **il**logical; rational (*рациональный*) – **irr**ational; responsible (*ответственный*) – **ir**responsible; to believe (*верить*) – to **dis**believe; to mount (*монтировать*) – to **dis**mount; usual (*обычный*) – **un**usual; essential (*существенный*) – **non**-essential

IX. Используя отрицательные приставки, образуйте слова с противоположными значениями и переведите их.

1. *un*-: divided, comfortable, prepared
2. *in*- : direct, accuracy, dispensable

3. *im-* : possible, personal, mobile
4. *il-* : legal, limited, liberal
5. *ir-* : regular, resistible, replaceable
6. *dis-* : placement, advantage, organized
7. *non-* : productive, sense, conductor

X. **Прочитайте и запомните следующие наиболее употребляемые сокращения:**

e.g. (*for example*); etc. (*and so on*); i.e. (*that is*); cm (*centimeter*); cu (*cubic*); fig (*figure*); ft (*foot/feet*); ft-lb (*foot-pound*); in (*inch*); lb (*pound*); mps (*meters per second*); sq (*square*); t (*temperature*)

XI. **Прочитайте текст, предварительно уточнив по словарю произношение слов: science, engineering, indispensable, to associate, specification, to characterize, quantity, prerequisite. Переведите информацию об основных понятиях механики на русский язык.**

Mechanics is the science which describes and predicts the conditions of rest or motion of bodies under the action of forces. It can be applied science, not an abstract or pure one. It is to be noted that mechanics is the foundation of most engineering sciences and is an indispensable prerequisite to their study. Fundamental concepts of mechanics are the following:

- SPACE. It is associated with the notion of the position of a point P given in terms of three coordinates measured from a reference point of origin.
- TIME. The definition of an event requires specification of the time and position at which it occurred.
- MASS. It is used to characterize and compare bodies, e.g., response to Earth's gravitational attraction and resistance to changes in translational motion.
- FORCE represents the action of one body on another. A force is characterized by its point of application, magnitude, and direction, i.e., a force is a vector quantity.

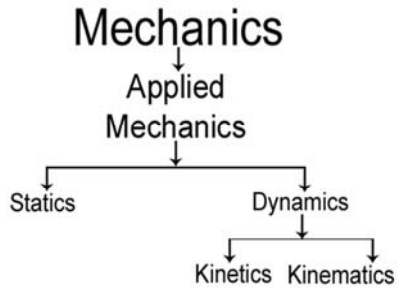
In Newtonian Mechanics space, time and mass are absolute concepts independent of each other. Force, however, is not independent of the other three. The force acting on a body is related to the mass of the body and the variation of its velocity with time.

Mechanics can be divided into sub-disciplines:

1. Statics is the study of forces in the absence of changes in motion or energy.

2. Dynamics is the branch of mechanics that deals with both motion and force together. Dynamics may be broken down into kinematics and kinetics. Kinematics is the study of motion without regard to the forces or energies that may be involved. It is the simplest branch of mechanics. Kinetics deals

with the forces and moments involved in making the body move along with the measurement of various parameters describing the motion.



XII. Прочитайте предложения, выбирая один из предложенных вариантов.

1. The action of forces determines *the structure / the state of rest or motion / the physical properties* of bodies.
2. The main concepts of mechanics are *mass, force, space and velocity / space, time, light and mass / force, mass, time and space*.
3. Mass is the measure of an object's resistance to *a change in its state of motion / the force of friction / its attraction to the Moon*.
4. A vector quantity means a value of something which possesses both *a point of application and time / magnitude and direction / direction and mass*.
5. In Newtonian Mechanics space, time and mass *depend on the force acting / depend on the shape of a body / don't depend on each other*.

6. **Engineering / Dynamics / Statics** is not considered to be a branch of classical mechanics.

XIII. Являются ли данные утверждения верными. Обоснуйте своё мнение, используя фразы, выражающие согласие / несогласие.

I agree with this statement...

I don't agree...

That's true...

I disagree...

I think so...

I don't think so...

The author is right...

I'm afraid that's not true...

I suppose so...

I think otherwise...

1. Mechanics is the science which studies the structure and properties of moving bodies.
2. In mechanics the concept of space deals with a three-dimensional (3D) system used to indicate the body's position.
3. Force is a scalar quantity that is only described by a magnitude.
4. In Newtonian Mechanics force is the concept that is completely independent on other notions.
5. All the branches of mechanics study motion under different conditions.
6. The study of dynamics requires the understanding of motion without the influence of the acting forces.

XIV. Просмотрите текст еще раз и ответьте на следующие вопросы:

1. How is the term "mechanics" defined?
2. What are the basic concepts of mechanics?
3. What does the notion "time" describe?
4. All the forces involve an interaction between two bodies, don't they?
5. Is force a vector or a scalar quantity?
6. Are all the main concepts of Newtonian Mechanics related to each other?
7. What does kinematics study?
8. Which branch of mechanics describes forces that don't influence the changes of motion?

XV. Используя активные слова и словосочетания из текста и заданий, письменно переведите на английский язык следующие предложения:

1. Механика – раздел физики, который изучает и описывает механическое движение тел. Основными понятиями в механике являются пространство, время, масса и сила.
2. Масса – одна из основных характеристик материи, определяющая ее инертные и гравитационные свойства.
3. Пространство связано с положением точки P в системе трех координат.
4. Сила – физическая величина, характеризующая воздействие одного тела на другое. Сила – векторная единица, которая имеет величину, направление и точку приложения.
5. Кинематика – раздел механики, который изучает движение тел без учета сил, которые действуют на эти тела. Динамика изучает движение тел под действием сил.
6. Третьим подразделом механики является статика, которая изучает равновесие механических систем под действием приложенных к ним сил.

XVI. Составьте письменный реферат текста, руководствуясь следующей памяткой: *реферат* – краткое изложение информации при сокращении основного содержания источника с освещением главных затронутых вопросов, методов и способов их решения, с выводами, сделанными автором. Для грамотного составления краткого изложения/реферирования рекомендуется использовать полезные фразы и структуры.

1. Название статьи, автор

The headline of the article is ...

The article under discussion is ...

The author of the article is ...

It is written by ...

2. Тема, логические части

The topic of the article is ...

The key issue / problem of the article is ...

The article is devoted to the problem ...

The article may be divided into several parts ...

3. Краткое содержание

The article describes / touches upon / explains ...

The author of the article mentions / depicts / introduces ...

The article contains the following facts / describes in details ...

4. Выводы автора

In conclusion the author says ...

The author concludes by saying that ...

Summarizing, the author says...

It should be remembered / noted / mentioned ...

5. Ваш вывод

From my point of view ...

My own attitude to the article is ...

I fully agree that ...

I find the article dull / important / interesting / of great value.

XVII. Расскажите об основных понятиях и разделах механики.

Lesson 2

What is Motion?

Section A. Grammar

Степени сравнения прилагательных и наречий

Прилагательное, наречие	Положительная степень (-)	Сравнительная степень (-er)	Превосходная степень (-est)
Односложные и некоторые двусложные прилагательные и наречия	high large easy soon	higher larger easier sooner	(the) highest (the) largest (the) easiest soonest

Многосложные прилагательные, наречия, оканчивающиеся на -ly	active difficult easily	more active more difficult more easily	(the) most ac- tive (the) most diffi- cult most easily
Прилагательные и наречия, образующие степени сравнения от другого корня	good bad little much / many well little (мало)	better worse less more better less	(the) best (the) worst (the) least most best least

При сравнении двух предметов одинакового качества прилагательное в положительной степени ставится между **as ... as** со значением **такой же ... как; так же ... как**:

*My dictionary is **as good as** yours.*

Мой словарь такой же хороший, как ваш.

В отрицательных предложениях первое **as** часто заменяется **so**:

*My dictionary is **not so good as** yours.*

Мой словарь не такой хороший, как ваш.

Русская сравнительная степень *после сочетаний в два раза, в три раза* и т. д. передается в английском языке прилагательным в положительной степени, стоящим между **as ... as ...**:

*The speed of the first moving body is **twice as high as** the speed of the second body.*

Скорость первого движущегося тела в два раза выше скорости второго тела.

*This box is **half as heavy as** that one.*

Этот ящик в два раза легче того.

Запомните союзы, вводящие сравнение:

as ... as ... – такой (же) ... как; так (же) ... как

not so ... as ... – не такой ... как; не так ... как

Конструкция с парными союзами the ... the ...

Английская конструкция **the** + прилагательное (наречие) в сравнительной степени ... **the** + прилагательное (наречие) в сравнительной степени переводится на русский язык **чем** + прилагательное (наречие) в сравнительной степени ..., **тем** + прилагательное (наречие) в сравнительной степени:

The more we learn the more we know.

Чем больше мы учим, тем больше мы знаем.

I. Образуйте степени сравнения от следующих прилагательных и наречий:

great, straight, heavy, linear, light, correctly, clearly, quick

II. Переведите, обращая внимание на степени сравнения прилагательных и наречий.

1. We need a greater force to move one kilogram weight through a distance of one metre than to move one pound weight through the same distance.
2. The best way to understand this phenomenon is to make some experiments.
3. Prior to Galileo it was believed that the heavier the object the faster it fell to the ground.
4. Prior to the Renaissance, the most significant works in mechanics were those written in the 4th century BC by Aristotle.
5. The distance travelled by the car in five minutes is ten times as big as the distance passed by the bicycle.

III. Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на конструкцию 'the ... the ...':

1. The nearer the body gets to the Earth, the more quickly it speeds up.
2. The more rapid the motion of bodies is, the greater is the force necessary to stop them.
3. The faster an object moves, the greater is the air resistance.
4. The higher the speed of the car is, the greater is the acceleration.
5. The heavier the body is, the greater is its kinetic energy.
6. The more you study physics, the clearer are its connections with other sciences.

IV. Переведите на русский язык следующие предложения:

1. Статика – это самый простой раздел механики.
2. Самый общий вид движения сочетает в себе как возвратно-поступательное, так и вращательное движение.
3. Движение самых маленьких тел рассматривается с использованием квантовой механики.
4. Когда направление движения предмета изменяется, имеют место более сложные (*complex*) движения.
5. Ускорение более маленькой массы будет больше.

Оборот *there is / are*

Конструкция *there is / are* указывает на присутствие или отсутствие кого-то или чего-то в определенном месте. Перевод предложений с этой конструкцией следует начинать с обстоятельства места, если оно имеется. Сама конструкция *there is/are* переводится *есть, существует, находится*:

There are many Universities in Belarus.

В Беларуси много университетов.

There are different forms of energy.

Существуют различные формы энергии.

I. Выберите правильную форму глагола.

1. There (*are, is*) no absolute rest as all bodies in the Universe are in a state of motion.
2. There (*are, is*) also more complex movements when an object's direction is changing.
3. There (*are, is*) also special laws when you reach the speed of light.
4. If there (*are, is*) no other traffic, the driver can maintain a constant speed.
5. In the language of science there (*are, is*) a difference in the meaning of 'speed' and 'velocity'.
6. There (*are, is*) lots of colleges and higher educational establishments in Belarus.
7. Our University (*is, are*) very large. There (*is, are*) more than ten thousand students in it. There (*are, is*) ten departments in it.

II. Поставьте в вопросительную и отрицательную формы следующие предложения.

1. There are two types of translational motion.
2. To every action there is an opposite and equal reaction.

III. Следующие предложения переведите на английский язык, используя конструкцию *there is/are*.

1. В физике существуют два вида механики: классическая и квантовая.
2. В автомобиле находятся люди, они движутся вместе с автомобилем.
3. Есть несколько важных характеристик движения.
4. Известно, что на земле существует около 104 различных видов атомов.
5. Существует ли абсолютный покой?
6. Какие есть виды движения?
7. Есть ли различие между словом «работа» в повседневном использовании и в механике?

Глагол *to have*. Формы и функции

Present Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I <i>have</i> he } <i>has</i> she } it } we } <i>have</i> you } they }	<i>Do</i> I <i>have ...?</i> <i>Does</i> { he } <i>have ...?</i> { she } { it } <i>Do</i> { we } <i>have ...?</i> { you } { they }	I <i>do not have</i> he } <i>does not have</i> she } it } we } <i>do not have</i> you } they }

Past Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I } he } <i>had</i> she } it } we } you } they }	<i>Did</i> { I } <i>have ...?</i> { he } { she } { it } { we } { you } { they }	I } he } <i>did not have</i> she } it } we } you } they }

Future Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I } he } <i>will have</i> she } it } we } you } they }	<i>Will</i> { I } <i>have ...?</i> { he } { she } { it } { we } { you } { they }	I } he } <i>will not have</i> she } it } we } you } they }

В предложении глагол **to have** может быть:

- 1) смысловым (иметь): **to have** + существительное:

*Different molecules **have** different speeds.*

У разных молекул (разные молекулы имеют) разные скорости.

- 2) модальным (долженствование, вынужденность): **to have** + (to) инфинитив смыслового глагола:

*The experiment **had to be done** at a very low temperature.*

Эксперимент нужно было (пришлось) проводить при очень низкой температуре.

- 3) вспомогательным глаголом для образования **Perfect Tenses: to have** + V_3 смыслового глагола (*to have* не переводится):

*They **have installed** new equipment.*

Они уже установили новое оборудование.

I. **Поставьте в вопросительную и отрицательную формы следующие предложения:**

1. A force has its point of application, magnitude and direction.
2. Engineers have to give due attention to the problem in question.
3. The students have already finished the experiment with electric current.

II. **Поставьте все возможные специальные вопросы к данным предложениям:**

1. The body has constant position if its position is not changing.
2. In the language of science the words 'speed' and 'velocity' have a difference in their meaning.
3. A laboratory assistant has just installed new devices in the lab.

III. Заполните пропуски соответствующими формами глагола *to have*:

1. To really understand motion, you ... to think about forces, acceleration, energy, work, and mass.
2. The body ... been moved from one position to another.
3. By the end of the 19th century a new science 'atomic physics' ... appeared.
4. To perform experiments on inertial forces, the physical law ... to be considered.
5. After a mass ... been lifted above the surface of the Earth, it ... energy because of its position.
6. Next week the students ... to carry out an experiment with a new substance.

IV. Переведите на английский язык следующие предложения:

1. Мы должны были завершить испытания на прошлой неделе.
2. Каждое тело в движении обладает кинетической энергией.
3. Ученые открыли несколько законов, которые объясняют движение и причины изменений в движении.
4. Термины 'speed' и 'velocity' фактически имеют разные значения.
5. Скоро в нашей лаборатории будет новое современное оборудование.
6. Вы должны будете выполнить свою курсовую работу по механике в следующем месяце.

Section B. Reading. Writing. Speaking

I. Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю.

with respect to
state (сущ., гл.)

means
specific

to revolve
straight path
linear motion
curved path
curvilinear motion
rotary motion
oscillating motion
mean (прил., гл., сущ.)

basic
to remain
original
to act on/upon
according to
to produce
equal (прил., гл.)
opposite

II. Прочитайте и переведите интернациональные слова. Уточните их произношение по словарю.

constant, planet, galaxy, type, material, interval, principle, to demonstrate, inertia, physics, normal, acceleration

III. Найдите эквиваленты следующих слов и словосочетаний:

a.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. oscillating motion of the swings | a. первоначальное состояние покоя |
| 2. to revolve around stars | b. согласно законам физики |
| 3. original state of rest | c. средняя величина |
| 4. according to the physical laws | d. криволинейное движение |
| 5. a mean quantity | e. двигаться по прямолинейной траектории |
| 6. curvilinear motion | f. колебательное движение качелей |
| 7. to act on the body | g. действовать на тело |
| 8. to move along a straight path | h. вызывать ускорение |
| 9. to produce acceleration | i. вращаться вокруг звезд |

b.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. уравнение означает, что... | a. equal and opposite forces |
| 2. изменение относительно другого тела | b. rotary motion |
| 3. равные и противоположно направленные силы | c. the equation means that... |
| 4. закон утверждает, что... | d. motion along a curved line |
| 5. движение по криволинейной траектории | e. the law states that ... |
| | f. a specific period of time |
| | g. the mean of 5 and 3 |
| | h. to remain unchanged |

- | | |
|------------------------------|--|
| 6. вращательное движение | i. a change with respect to another body |
| 7. конкретный период времени | |
| 8. среднее значение 5 и 3 | |
| 9. оставаться без изменений | |

IV. Заполните пропуски подходящими по смыслу словами из предложенных ниже.

states	linear motion	according to	line
acting	revolve	equal	basic
opposite	original state	acceleration	refers

1. ... the plan the theme of motion will be discussed in November.
2. Water exists in three ...: liquids, gases and solids.
3. The wheel began to
4. ... is motion along a straight ... that can be described mathematically using only one dimension.
5. Newton's Three Laws of Motion are the ... principles of the motion of all physical objects.
6. After a few minutes of motion the object entered into its ... of rest.
7. Two forces ... on a body are in magnitude and ... in direction.
8. Letter a in the equation $F = m \cdot a$... to the

V. Переведите на русский язык следующие словосочетания:

motion along a curved path; in the opposite order; to produce equal forces; to remain in the original state; to define the basic principles of the law; constant state of motion; means of mathematical calculations; to revolve about the axis; to state the law with respect to the type of motion; equal quantities; interrelation between force, mass and acceleration

VI. Вспомните значения слов *measure, position, state, mean/means* и переведите слова в скобках на английский язык.

1. The room (*размером*) 6×6 metres.— (*Единица измерения*) is given in centimeters. — (*Измерь*) each angle of the triangle. — I have the (*размеры*) of the room in my notebook.

2. The lever is in the off (*положение*). – He pulled out a chair and (*поставил*) it between them. – Advantageous (*месторасположение*) of the laboratory helped them to work in cooperation. – It is necessary to (*разместить*) an object in the scheme.
3. The ice converted to a liquid (*состояние*). – We are worried about the (*положение*) of affairs. – The diagram (*указывает*) that the acceleration has increased. – The engineer (*заявил*) that the experiment was a complete success.
4. Mechanics is the (*способ*) for understanding the nature of motion. – The (*среднее значение*) of 10 and 20 is 15. – What did this symbol (*означал*)? – (*Средняя продолжительность*) solar day is 24 hours. – The most effective (*средство*) to learn something is to try to do this. – What does the letter *F* in the equation $F = m \cdot a$ (*означает*)?

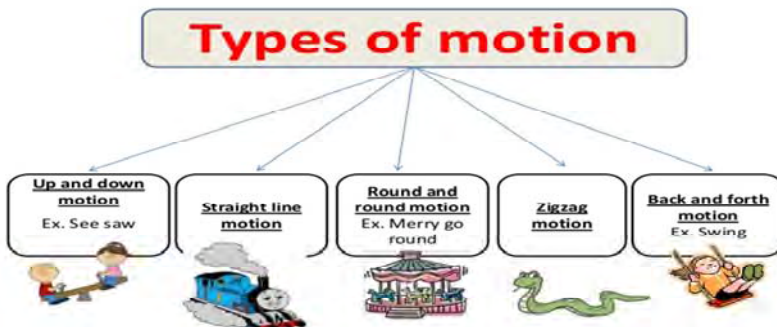
VII. Изучив таблицу значений словообразовательных префиксов, переведите производные слова на русский язык.

re-	заново, снова	to do – to redo (<i>переделывать</i>)
mis-	неправильный	to understand – to mis understand (<i>неправильно понимать</i>)
pre-	до, перед, предваритель-но	to heat – to pre heat (<i>предварительно нагревать</i>)
post-	после	script – post script (<i>постскриптум</i>)
sub-	под	paragraph – sub paragraph (<i>подпункт</i>)
over-	сверх, чрез-мерно	to estimate – to over estimate (<i>переоценивать</i>)
under-	недостаточно	to estimate – to under estimate (<i>недооценивать</i>)
counter-	контр-, противо-	attack – counter attack (<i>контратака</i>)
co-	совместно	action – coaction (<i>совместное действие</i>)
inter-	внутри, между, взаимо-	dependent – inter dependent (<i>взаимозависимый</i>)
anti-	анти-, против	phase – anti phase (<i>противофаза</i>)
super-	сверх, супер-	sonic – super sonic (<i>сверхзвуковой</i>)

septic (септический) – antiseptic; author (автор) – co-author; to calculate (считать) – to miscalculate – to recalculate – to precalculate; to produce (производить) – to reproduce – to overproduce – to underproduce; pressure (давление) – overpressure – underpressure; to heat (нагревать) – to preheat – to overheat – to underheat – superheat; to set (настраивать) – to reset – to preset – to misset; to use (использовать) – to reuse – to misuse; system (система) – subsystem; discipline (дисциплина) – subdiscipline; action (действие) – reaction – interaction; terrorism (терроризм) – antiterrorism; fast (быстрый) – superfast; corrosive (коррозионный) – anticorrosive; worker (рабочий) – co-worker; war (война) – prewar-postwar; position (местоположение) – preposition – postposition; existence (существование) – co-existence; measure (мера) – countermeasure; balance (баланс) – counterbalance; change (изменение) – interchange; national (национальный) – international; force (сила) – counterforce; operation (действие) – co-operation

VIII. Прочитайте текст, предварительно уточнив по словарю произношение следующих слов: circle, ancient, specific, amount, Universe, perpetual, law, inertia, equation. Переведите законы Ньютона на русский язык.

Motion can be defined as a change in the position of a body with respect to time and another body. Motion and rest are fundamental ideas in physics. There is no absolute rest as all bodies in the Universe are in a constant state of motion. Stars, planets and even galaxies are in motion with respect to each other. Planets revolve around stars and galaxies move away from each other. Motion along a straight path is referred to as *linear motion*. Motion along a curved path is referred to as *curvilinear motion*. *Rotary motion* is anything that moves in a circle. This type of motion was among the first discovered in ancient times. *Oscillating motion* means the movement of something back and forth. Motion is measured as the distance covered by an object in a specific interval of time.



Newton's Three Laws of Motion are used to define principles that are fundamental to the fields of physics. First presented in 1686, these laws demonstrate the basic concepts that define the motion of all physical objects. Newton's First Law of Motion defines the concept of inertia. The law states that an object will remain in its original state of motion until acted upon by an outside force.

According to Newton's Second Law acceleration is produced when a force acts on a mass. The greater the mass (of the object being accelerated), the greater the amount of force needed (to accelerate the object). The Second Law gives us an exact relationship between force, mass, and acceleration and can be expressed as a mathematical equation: Force = Mass times Acceleration ($F = m \cdot a$).

According to Newton's Third Law for every action there's an equal and opposite reaction. This means that for every force there is a reaction force that is equal in size, but opposite in direction.

IX. Прочитайте предложения, выбирая один из предложенных вариантов.

1. In physics motion is a change in position of an object over *distance / time / another object*.
2. All the bodies in the Universe *move from time to time / are in a state of rest with respect to each other / are in a constant state of motion*.

3. Motion along a curved path is called *curvilinear / linear / rotary* motion.
4. Oscillating motion is anything that moves *in a circle / backwards and forwards / along a straight path*.
5. Newton's Three Laws of Motion define the principles of motion of *liquid / only irregular-shaped / all physical* objects.
6. Newton's *First / Second / Third* Law is often referred to as the law of inertia.
7. The Second Law defines the dependence of force on *mass and time / mass and acceleration / mass and distance*.
8. The equality $F_1 = -F_2$ describes the idea of Newton's *First / Second / Third* Law.

X. Используя фразы *согласия / несогласия*, выразите свое отношение к следующим утверждениям:

1. Any body that keeps changing its position with respect to time and another body is said to be in motion.
2. There are some objects in the Universe that always remain at rest.
3. Each type of motion depends on the way an object moves.
4. Newton's Laws of Motion were first presented in 1689.
5. Newton's First Law defines the concept of force.
6. The Second Law can be expressed mathematically by an equation.
7. Newton made a great contribution to the development of physics.

XI. Просмотрите текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. Does a notion 'absolute rest' exist?
2. What kind of motion can be defined as linear?
3. What type of motion was first discovered in ancient times?
4. How can motion be measured?
5. Newton's Four Laws of Motion describe the nature of motion on the Earth, don't they?
6. How can Newton's First Law be formulated?
7. What is the relationship between force, mass and acceleration according to Newton?

8. Why does an object get pushed back whenever it pushes another object?
9. Why do you think Queen Anne knighted Isaac Newton in 1705?

XII. Используя активные слова и словосочетания из упражнений и текста, переведите предложения на английский язык.

1. Все тела во Вселенной движутся, поэтому не существует тел, которые находятся в абсолютном покое. Определить, движется тело или нет, можно только относительно какого-нибудь другого тела.
2. Вращательное движение – вид механического движения, во время которого точка тела описывает окружность. Колеса автомобиля совершают вращательное движение вокруг своих осей.
3. Ускорение – физическая величина, которая измеряет изменение скорости за определенный промежуток времени.
4. В 1686 году Исаак Ньютон сформулировал законы движения, которые стали основой классической механики. Первый закон рассматривает инерцию, т. е. движение тела в определенном направлении и с определенной скоростью до тех пор, пока на него не начинает действовать внешняя сила.
5. Согласно второму закону сила зависит от ускорения и массы тела, что можно выразить математической формулой $F = ma$, где F – сила, m – масса, a – ускорение.
6. Третий закон гласит, что тела действуют друг на друга с силами, равными по величине и противоположными по направлению.

XIII. Составьте письменное краткое изложение текста, используя необходимые фразы и структуры.

XIV. Используя информацию из текста, расскажите о значимости законов Ньютона в изучении движения.

Lesson 3

Translational Motion

Section A. Grammar

Страдательный залог (образование и способы перевода)

to be + Past Participle смыслового глагола



(показатель времени, лица и числа)

was
Equal distance is passed over in an equal unit of time.
will be

Страдательный залог показывает, что действие глагола-сказуемого направлено на лицо или предмет, выраженный подлежащим. На русский язык страдательный залог можно переводить:

- 1) возвратным глаголом с окончанием ‘-ся’;
- 2) неопределенно-личным предложением с глаголом в третьем лице множественного числа действительного залога:

The experiments are made in the laboratory.
Опыты проводятся в лаборатории.
Опыты проводят в лаборатории;

- 3) глаголом *быть* (в прошедшем или будущем времени) и краткой формой причастия страдательного залога:

The experiments were made in the laboratory.
Опыты были проведены в лаборатории.

I. Переведите следующие предложения, обращая внимание на способы передачи страдательного залога.

1. Motion is usually described in terms of distance, velocity, acceleration, time and speed.
2. Classical mechanics is based on Newton's Laws of Motion.
3. Many important discoveries were made in physics and engineering.
4. The problem will be solved in two weeks.
5. The experiment was made for the second time.

II. Поставьте сказуемое в предложениях в страдательный залог.

1. In kinematics motion (to describe) with respect to speed, time and acceleration.
2. Students (to give) every opportunity to acquire knowledge in different branches of science.
3. The significant works in mechanics (to write) in the 4th century.
4. Newton's Laws of Motion (to discuss) at the lecture next week.
5. The radio (to invent) in 1895.

III. Поставьте: а) общие; б) все возможные специальные вопросы к следующим предложениям:

1. Newton's Laws of Motion were presented in 1686.
2. The most significant works in mechanics were written in the 4th century BC by the Greek philosopher Aristotle.
3. The University laboratories are equipped with up-to-date mechanisms and devices.

IV. Переведите предложения на английский язык, используя страдательный залог.

1. Механика базируется на трех законах Ньютона.
2. Изменение положения тела в пространстве относительно других тел называется механическим движением.

3. Механическое движение рассматривается для разных механических объектов.
4. В современной классической механике используются различные разделы механики.
5. Первый закон механики был сформулирован Ньютоном в 1686 году.

Многофункциональные слова *one, it*

Выполняя различные функции в предложении, многофункциональные слова переводятся по-разному.

One

1. Числительное *один*:

One body (one of bodies) is moving in a straight line.

Одно тело (одно из тел) движется по прямой линии.

2. Неопределенно-личное местоимение в функции подлежащего. При переводе *one* опускается, а сказуемое передается неопределенно-личной формой глагола:

One must know Newton's Laws of Motion.

Следует знать законы движения Ньютона.

3. Слово-заместитель, стоящее ранее существительного, может иметь форму множественного числа, перед ним может стоять прилагательное или артикль **the**. Переводится тем существительным, которое оно заменяет, или опускается:

Some materials are good conductors of electricity and others are poor ones.

Некоторые материалы – хорошие проводники электричества, а другие – плохие.

It

1. Личное местоимение заменяет неодушевленное существительное в единственном числе.
2. Заменяет все предшествующее высказывание и переводится местоимением *это*:

The temperature is rising. It means that... .

Температура медленно поднимается. Это означает, что

3. Формальное подлежащее в безличных предложениях, которые переводятся на русский язык неопределенно-личными предложениями:

It is known that mechanics deals with the laws of mechanical motion.

Известно, что механика рассматривает законы механического движения.

It is very important for engineers to know laws of motion.

Инженерам очень важно знать законы движения.

4. Вводное слово в усилительной конструкции ***It is (was) ... who (that, which, when ...)*** Усилительная конструкция служит для выделения любого члена предложения, кроме сказуемого. Выделенный член предложения ставится после ***it is (was)***, а оставшаяся часть образует придаточное предложение, вводимое союзом или союзным словом. Сочетание ***it is (was) ... who ...*** на русский язык не переводится, а все предложение передается предложением с усилительными словами ***именно, только, только лишь, только после***:

It was Lomonosov who founded the first Russian University.

Именно Ломоносов основал первый университет в России.

It was not until 2005 that this book was published.

Эта книга была опубликована только в (только после) 2005 года.

Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на многофункциональные слова.

A.

1. One must know that there is no absolute rest.
2. Mechanics can be an applied science, not an abstract or pure one.
3. Force represents the action of one body on another.
4. There are two systems of measurement: the metric system and the English one.
5. One must remember that physics is one of the main sciences about nature.

B.

1. Physics studies physical phenomena. It is one of the most ancient sciences about nature.
2. It is known that direction is important in mechanics.
3. It was not easy to carry on scientific investigations more than three hundred years ago. It took Newton about 20 years to complete his theory of gravitation.
4. It is mechanics that is the foundation of most engineering sciences.
5. It is in the real world where most movement is a combination of translational and rotational motion.
6. It was not until 1686 that Newton's three Laws of Motion were first presented.
7. It is necessary to point out that Newton's Laws are true to this day.
8. It was not until the middle of the 19th century that the molecular-kinetic theory of gases found its further development.

Числительные. Дробные числительные. Арифметические операции

Addition	Subtraction
$2 + 2 = 4$ <i>Two and two are four.</i> <i>Two plus two equals four.</i>	$4 - 2 = 2$ <i>Two from four are two.</i> <i>Four minus two equals two.</i>

Multiplication	Division
$2 \cdot 2 = 4$ <i>Two multiplied by two is four.</i> <i>Two times two equals four.</i>	$6 : 2 = 3$ <i>Six divided by two equals three.</i>

0.25 – nought point two five

15.203 – fifteen point two nought three

$\frac{1}{3}$ – one third

$\frac{2}{3} m$ – two thirds of a meter

$2\frac{2}{3} m$ – two and two thirds meters

$\frac{1}{2} m$ – a (one) half a meter

$\frac{1}{4} m$ – a (one) quarter

2.2 % – two point two per cent

3.5% – three point five per cent

50 % – fifty per cent

I. Прочитайте следующие числительные:

5; 9; 12; 13; 17; 18; 20; 26; 66; 93; 128; 251; 389; 1,264; 2,561;
 1,001; 10,508; 20,387

II. Выполните данные действия и прочитайте их вслух.

$3 + 4$	$6 + 8$	$13 + 17$	$15 + 30$
$5 - 4$	$10 - 7$	$18 - 13$	$23 - 9$
$6 \cdot 7$	$4 \cdot 11$	$5 \cdot 10$	$8 \cdot 12$
$28 : 4$	$40 : 5$	$72 : 8$	$88 : 4$

III. Прочитайте нижеследующие цифры:

0.621 mile	$\frac{3}{7}$ mile	$\frac{3}{20}$ foot
4 $\frac{2}{5}$ pounds	0.3937 inch	$\frac{2}{3}$ ton
2.8 pounds	$\frac{3}{5}$ in	28.39 grams
15 $\frac{1}{3}$ grams	$\frac{6}{7}$ m	2.45 miles

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю.

relative to	some
to fix	same
fixed point	behavior
to turn out	to involve
to turn about / around / on	surface
axis	loop
to rotate	degree
to combine	

- II. Прочитайте и переведите интернациональные слова, при необходимости воспользуйтесь словарем.

to fix, object, combination, asteroid, airport, physics, atom, line, parallel, situation, theory, orientation

- III. Соедините словосочетания с их переводами.

a.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. translational motion | a. вверх и вниз |
| 2. relative to a fixed point | b. изменять местоположение |
| 3. to change a position | c. перемещение по прямой |
| 4. general idea | d. поступательное движение |
| 5. travelling along a straight line | e. реальная ситуация |
| 6. a real-life situation | f. относительно неподвижной точки |
| 7. up and down | g. в одинаковом направлении |
| 8. in the same direction | h. общая идея |

b.

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. в общем | a. to turn about an axis |
| 2. вращаться вокруг оси | b. combination of two types of motion |
| 3. вращательное движение | |

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 4. вперед и назад | c. to play a key role |
| 5. сочетание двух видов движения | d. in general |
| 6. некоторая степень вращения | e. parallel to the surface |
| 7. параллельно поверхности | f. forwards and backwards |
| 8. играть важную роль | g. some degree of rotation |
| | h. rotational motion |

IV. Выпишите из следующих слов пары синонимов и переведите их на русский язык.

to move; to rotate; relative to; direction; to continue; to understand; in general; constantly; some; curved; with respect to; to go on; on the whole; curvilinear; to travel; orientation; continually; certain; to comprehend; to revolve

V. Вставьте подходящие по смыслу слова из предложенных ниже:

relative to	motion	to fix	straight
axis	surface	object	rotational
space	dimensions	rotation	space
combination	key		

1. Translational motion is the ... by which an ... travels from one point in ... to another.
2. Newton's Laws play a ... role in studying motion.
3. An object has linear motion when it moves along a ... line.
4. In two ... we need to determine two coordinates ... the position of an object.
5. ... motion means that a body moves around a fixed ..., for example, the ... of the Earth.
6. Any equation of motion can be expressed by the ... of three Newton's Laws.
7. What do we mean to talk about a straight line on a curved ...?
8. In ... objects are constantly moving ... one another.

VI. Заполните пропуски в предложениях, выбирая из пары слов подходящее по смыслу.

a) general – in general

1. ... understanding of the laws of mechanics helps to explain the motion of different objects.
2. ..., motion is a concept that is applied to objects, bodies and matter particles.
3. ..., it is difficult to imagine that all bodies in the Universe are constantly moving.
4. The dependence of force on mass and acceleration can be described by a ... equation $F = ma$.

b) some – same

1. In the situation of equilibrium forces they act on the ... object.
2. Ancient scientists Aristotle and Archimedes laid ... foundation of what is known as classical mechanics.
3. The motion in which all particles of a body move through the ... distance in the ... time is called translational motion.
4. Newton's Third Law means that for every force there exists ... equal and opposite force.
5. Mass is not the ... as weight.

c) cause – case

1. In most real-life ... forces can only be applied for a fixed time.
2. An acting force can ... the change in the direction of a moving body.
3. In the ... of the Sun's force on the planets the objects are separated by a vast distance.
4. The ... of the behaviour of physical bodies are forces and their effect on these bodies.

VII. Назовите русские эквиваленты следующих словосочетаний:

without a change in the body's orientation; to point in the same direction; to be opposed to something; to understand the behavior of a system; in theory; to travel in a straight line; to move in a curved

path; a combination of several aspects; an axis of rotation; the study of motion causes; flat surface; parallel forces

VIII. Изучите таблицу наиболее употребительных суффиксов существительных:

глагол + -er (-or)	to supply – supplier (<i>поставщик</i>)
глагол + -ment	to move – movement (<i>движение</i>)
глагол + -al	to remove – removal (<i>перемещение</i>)
глагол + -ion (-ation, -tion, -sion, -ssion)	to connect – connection (<i>соединение</i>) to decide – decision (<i>решение</i>) to transmit – transmission (<i>передача</i>)
глагол + -ance (-ence)	to resist – resistance (<i>сопротивление</i>)
глагол + -ure (-ture, -sure, -ssure)	to press – pressure (<i>давление</i>)
прилагательное + -ian	electric – electrician (<i>электрик</i>)
прилагательное + -th	strong – strength (<i>прочность</i>)
прилагательное + -ity	elastic – elasticity (<i>упругость</i>)
прилагательное + -ness	effective – effectiveness (<i>эффективность</i>)
прилагательное + -ancy (-ency)	frequent – frequency (<i>частотность</i>)
существительное + -ist	physics – physicist (<i>физик</i>)
существительное + -ship	leader – leadership (<i>лидерство</i>)

Назовите суффиксы и переведите производные слова на русский язык.

to work – worker; to heat – heater; to change – changer; to use – user; science – scientist; to develop – development; hard – hardness; brittle – brittleness; technic – technician; to appear – appearance; to operate - operation; to produce – production; able – ability; plastic – plasticity; to differ – difference; to discuss – discussion; to govern – government; to measure – measurement; to mix – mixture; to adjust – adjustment; to perform – performance; to convert – conversion; electric – electricity; relation – relationship; deep – depth; politics – politician; to depart – departure; to compress – compression

IX. Прочитайте текст, предварительно уточнив в словаре произношение следующих слов: pure, oppose, key, aeronautics, circle, invariably, situation, continually. Назовите отличие поступательного движения от вращательного.



The motion of a car speeding in a straight line is translational in relation to the road

Translational motion is movement of an object without a change in its orientation relative to a fixed point, as opposed to rotational motion, in which the object is turning about an axis. In other words, an arrow painted on an object undergoing pure translational motion would continue pointing in the same direction; any rotation

would cause the arrow to change direction. In the real world, most movement is a combination of the two. In space, for example, objects such as stars, planets and asteroids are constantly changing position relative to one another, but are also invariably rotating. An understanding of translational motion plays a key role in basic physics and in comprehending the behavior of moving objects in general, from atoms to galaxies.

In theory, pure translational motion need not involve traveling in a straight line. It is possible for an object to move in a curved path without changing its orientation; however, in most real-life situations, a change in direction would involve turning on an axis, in other words, rotation. In aeronautics, translational motion means movement along a straight line, forwards or backwards, left or right and up or down. When an airplane is circling an airport, it is continually changing its orientation and undergoing some degree of rotation.



An object that is moving parallel to a curved surface like a roller coaster on a loop is moving translationally

X. Прочитайте предложения, выбирая один из вариантов.

1. In translational motion an object doesn't change its orientation relative to *another moving object / the Earth / a fixed point*.
2. *Rotational / Linear / Curvilinear* motion means turning of an object about an axis.
3. The motion of all objects in the world can be explained by *the force of gravity / their nature / translational motion*.
4. Translational motion *always involves / need not involve / never involves* travelling in a straight line.
5. In most real-life situations change in direction means *rotation / moving up and down / moving left or right*.
6. Most movement is a combination of *translational and oscillating / oscillating and rotational / translational and rotational motions*.

XI. Используя фразы *согласия / несогласия*, выразите свое отношение к следующим фактам:

1. The motion where the body moves but not rotates from one point to another is called translational motion.
2. In translational motion all the points of a moving body are in the same direction.
3. Rotational motion is one of the types of translational motion.
4. In the real world any movement of any object is only one type of motion.
5. Both atoms and galaxies move according to the same nature of motion.
6. Translational movement of any body can occur along a curved path or along a straight line.
7. A line around which every point in the body moves in a circular path is called a degree of rotation.

XII. Просмотрите текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. What is translational motion?
2. Can you give any examples of something that usually undergoes only translational motion?

3. What is rotational motion?
4. What are examples of objects that undergo only rotational motion?
5. In real-life situations any movement is usually a combination of both types of motion, isn't it?
6. Can you name something that commonly undergoes both translational and rotational motion simultaneously?

XIII. Письменно переведите предложения на английский язык.

1. Поступательное движение тела – это движение, при котором любая прямая, связанная с телом при его движении, остается параллельной своему начальному положению.
2. При поступательном движении объекта траектории, скорости и ускорения точек объекта одинаковы.
3. Вращательное движение – это движение тела вокруг некоторой оси. При таком движении все точки тела совершают движение по окружностям, центром которых является эта ось.
4. Давайте рассмотрим движение автомобиля по дороге. Кузов автомобиля (*a car body*) совершает поступательное движение относительно дороги. А колеса автомобиля совершают вращательное движение вокруг своих осей. При этом эти колеса совершают поступательное движение вместе с кузовом автомобиля.
5. Поступательное и вращательное движения – самые простые виды механического движения. В реальной жизни мы наблюдаем эти два вида движения одновременно.

XIV. Составьте письменное краткое сообщение о двух основных видах механического движения.

XV. Поделитесь с сокурсниками примерами поступательного и вращательного движения из жизни и расскажите, чем они отличаются друг от друга.

Lesson 4

Translational Dynamics

Section A. Grammar

Особенности перевода страдательного залога

1. При переводе английских предложений со сказуемым в страдательном залоге часто используется обратный порядок слов, т. е. русские предложения начинаются со сказуемого:

*New programming languages **have been developed**.*

Были разработаны новые языки программирования.

2. Если за сказуемым в страдательном залоге стоит дополнение с предлогом **by** (обозначает лицо или предмет, воздействующее на подлежащее) или **with** (обозначает инструмент или орудие труда), то это дополнение можно переводить:

а) творительным падежом при сохранении формы страдательного залога сказуемого;

б) именительным падежом, при этом сказуемое английского предложения передается глаголом в действительном залоге:

*Three basic laws of motion **were discovered by Newton**.*

Три основных закона движения были открыты Ньютоном.

Ньютон открыл три основных закона движения.

3. Подлежащее английского предложения при сказуемом в страдательном залоге можно переводить существительным или местоимением как в именительном, так и в косвенном падеже:

*The scientists **were offered** new themes for research.*

Ученым предложили новые темы для научной работы.

*He was asked to explain the Second Law of Motion.
Его попросили объяснить второй закон движения.*

4. Если за сказуемым в страдательном залоге стоит предлог, не относящийся к последующим словам, то при переводе на русский язык этот предлог ставится перед подлежащим:

*This law is often referred to in physics.
На этот закон часто ссылаются в физике.*

К наиболее часто употребляемым в страдательном залоге глаголам, требующим предложного дополнения, относятся:

to act on (upon)	– действовать на
to depend on	– зависеть от
to insist on	– настаивать на
to refer to	– ссылаться на
to rely on (upon)	– полагаться на
to send for	– посылать за
to speak about	– говорить о
to talk about	– говорить о
to think of	– думать о
to work at/on	– работать над

5. При переводе страдального залога английских переходных глаголов, которым в русском языке соответствуют глаголы, принимающие предложное дополнение, предлог ставится перед словом, которое в английском предложении является подлежащим:

*Translational motion is affected by many factors.
На возвратно-поступательное движение влияют многие факторы.*

Запомните значения следующих переходных глаголов:

to affect (smth, smb)	– <i>действовать, воздействовать на</i>
to answer (smth, smb)	– <i>отвечать на что-либо кому-либо</i>
to attend (smth)	– <i>присутствовать на чем-либо</i>
to follow (smth)	– <i>следовать за</i>
to influence (smth)	– <i>влиять на</i>
to succeed (smth)	– <i>следовать за</i>

I. Переведите предложения на русский язык. Обратите внимание на особенности перевода сказуемых в страдательном залоге.

1. The professor was asked to lecture on translational dynamics.
2. At the age of 19 Newton was sent to Cambridge to continue his studies.
3. Our students are taught to carry out research.
4. My friend is invited to the students' conference on the problems of mechanics.
5. The laws of motion were formulated by Newton more than 300 years ago.
6. The object will continue to move for some time until it is stopped by friction.
7. In translational dynamics the movement of objects is analysed by a series of equations.
8. Newton's Laws of Motion are often referred to in the lectures on mechanics.
9. The body has been acted upon by some force therefore it is not in the state of rest now.
10. The basic concepts that define the motion of all physical objects were much worked on.
11. The development of mechanics was greatly influenced by Isaac Newton.
12. In most real-life situations the movement in a straight line is followed by the movement in a curved path.

II. Раскройте скобки и поставьте сказуемое в страдательный залог.

1. The results of the experiments (to speak of) at the conference.
2. The experiments (to follow) by calculations.

3. Action and reaction (never speak of) as balanced forces since they don't act on the same body.
4. The Second Law of Motion describes what happens to a massive body when it (to act upon) by an external force.
5. The lectures on mechanics (to attend) by many students.
6. The development of science in Russia (to greatly influence) by M. Lomonosov.

Многофункциональное слово *that*

1. Указательное местоимение ***that*** (единственное число), ***those*** (множественное число): *to, that, she, me*:

*For **that** time Lomonosov's work was original and new.*

Для того времени работа Ломоносова была новаторской и новой.

2. Союз ***that***: *что, чтобы*:

*It is known **that** mechanics is the foundation of most engineering sciences.*

Известно, что механика – это основа большинства технических наук.

3. Союзное слово ***that***: *который, которая, которое, которые*:

*All changes **that** take place in nature are natural phenomena.*

Все изменения, которые происходят в природе, – это природные явления.

4. Слово-заместитель ***that*** (***those***) ранее упомянутого существительного. В этом случае после ***that*** (***those***) стоит предлог (чаще всего *of*) или определение, выраженное причастием или придаточным определительным предложением:

*The atomic weight of oxygen is greater than **that** of carbon.*

Атомный вес кислорода больше (атомного веса) углерода.

Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на *that* (*those*).

1. Newton formulated three basic laws of motion that became the foundation of classical mechanics.
2. The direction of a body's motion is the same as that of the force that acts on it.
3. Lomonosov found that heat, light and electricity are different forms of motion.
4. The physics of things at rest is much simpler than that of things in motion.
5. It is known that statics studies the forces that keep an object in equilibrium.
6. If the forces that cause motion are greater than those that oppose it, an increase in speed that is known as acceleration takes place.

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю.**

translational dynamics	solid (сущ., прил.)
to vary – various	to convert
unless	to increase
to multiply – multiplication	to expand
to divide – division	volume
hard	form (сущ., гл.)
friction	in accordance with
substance	to require
in terms of	to hold
to expect	

- II. Прочитайте и переведите интернациональные слова.**

series, molecule, to analyse, temperature, electromagnetic, kinetic, energy, gas, material, gravity

III. Переведите следующие предложения, обращая внимание на значения выделенных слов.

1. The mathematical method developed by Newton was the *subject* of numerous discussions.
2. The *subject* 'Strength of Materials' includes failure of materials that *are subjected* to different forces.
3. A body starts moving *because of* forces acting on it.
4. Molecules of a solid will move faster *because* electromagnetic energy is converted into kinetic energy.
5. The experiment failed *because of* some minor mistakes.

IV. Соедините эквиваленты следующих словосочетаний:

a.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. to analyse the movement of bodies | a. температура вещества |
| 2. to multiply force by acceleration | b. расширяться в объеме |
| 3. the temperature of a substance | c. из-за силы тяжести |
| 4. to expand in volume | d. анализировать движение тел |
| 5. an average speed of a molecule | e. более тяжелые вещества |
| 6. to require more time | f. требовать больше времени |
| 7. because of gravity | g. умножать силу на ускорение |
| 8. heavier substances | h. средняя скорость движения молекулы |

b.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. ряд уравнений | a. to divide force by mass |
| 2. плавиться до жидкого состояния | b. to be equal to |
| 3. делить силу на массу | c. to convert electromagnetic energy |
| 4. увеличивать температуру | d. to increase the temperature |
| 5. весить – вес | e. to melt into a liquid state |
| 6. преобразовывать электромагнитную энергию | f. molecular motion |
| | g. to weigh – weight |
| | h. a series of equations |

7. равняться чему-либо
8. движение молекул

V. Выпишите из слов и словосочетаний пары антонимов, т. е. слов с противоположными значениями:

various; hard; to expand; liquid; unless; to multiply; to include; the first; fast; to increase; high; true; if; to divide; slow; false; solid; to exclude; to compress; easy; the same; low; the last; to decrease

VI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

various	state	solid	equations
increase	converted	formula	multiplied
substance	friction	to expand	in accordance with

1. Physicists use different ... to describe ... physical facts.
2. The ... $S = vt$ can be read as distance S is equal to velocity v ... by time t .
3. The forces acting on a body at a ... of rest are gravity and
4. One type of energy can easily be ... into another.
5. The ... in temperature usually causes an object ... in volume.
6. The molecules in a ... always behave ... Newton's laws of motion.
7. ... is one of the four fundamental states of matter.

VII. Переведите на русский язык следующие словосочетания:

translational dynamics; to study the movement; to change body's motion; to multiply by 2; to include various acting forces; solid substances; in terms of mathematics; to be converted into kinetic energy; to apply heat; to form a gas; to hold true; a higher boiling point; hydrogen bonds

VIII. Изучив таблицу словообразовательных суффиксов прилагательных, найдите в первом абзаце текста прилагательные и укажите их суффиксы.

существительное/глагол + +able (-ible)	comfort – comfortable (удобный)
существительное + -ic (-ical)	period – periodic (периодический)
существительное + -al	nature – natural (естественный)
существительное/глагол + -ful	power – powerful (мощный)
существительное/глагол + -less	use – useless (бесполезный)
существительное/глагол + -ive	effect – effective (эффективный)
существительное + -y	might – mighty (возможный)
существительное/глагол + -ous	to vary – various (различный)
глагол + -ant(-ent)	to resist – resistant (сопротивляемый)
прилагательное + -ish	blue – bluish (голубоватый)

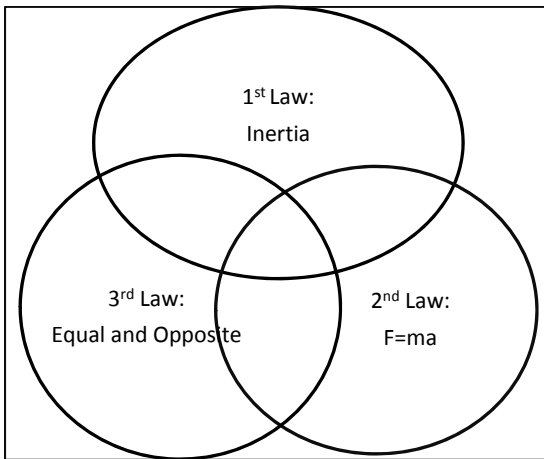
IX. Переведите производные слова, предварительно называя суффиксы.

to convert – convertible; end – endless; to differ – different; to act – active; base – basic; centre – central; change – changeable; shape – shapeless; dimension – dimensional; axis – axial; thought – thoughtful; to obtain – obtainable; influence – influential; to count – countless; to relate – relative; rotation – rotational; number – numerous; use – useful; Britain – British; water – watery; to depend – dependent; danger – dangerous

X. Прочитайте текст, выпишите из второго абзаца сказуемые в страдательном залоге с относящимися к ним подлежащими. Переведите информацию о влиянии температуры на движение молекул.

The study of translational motion is known as translational dynamics and uses a series of equations to analyze the movement of objects and how they are affected by various forces. The tools used to study movement include Newton's laws of motion. The first law, for example, states that an object will not change its motion unless a

force acts upon it, while the second law states that force is equal to mass multiplied by acceleration. Another way of saying this is that



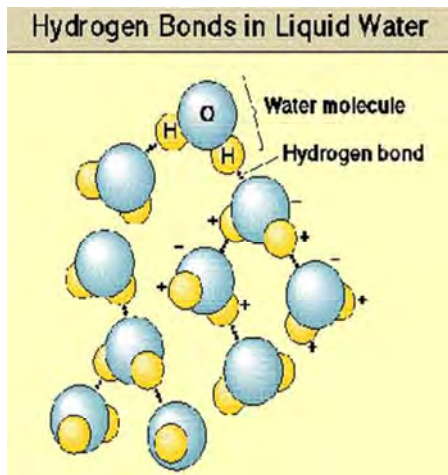
acceleration is equal to force divided by mass, which means that it is harder to change the translational motion of a massive object than a less massive one. The forces that can act on an object include and friction.

Atoms and

Molecules. On the molecular level, the temperature of a substance

can be defined largely in terms of the translational motion of its atoms or molecules. Rotation also plays a role on molecular motion, but it is not important in terms of temperature. If heat is applied to a solid, electromagnetic energy is converted into kinetic in that its molecules will move about faster. This increases its temperature and may cause it to expand in volume. If enough heat is applied, the material will melt into a liquid state and finally boil to form a gas, as the average speed of the molecules increases.

The molecules in a substance subjected to heat behave in accordance with Newton's laws of motion. Molecules with more mass require more force to increase their speed. Heavier substances will



therefore usually require more heat to cause them to melt or boil. Other forces, however, can also act on molecules to restrain them, so this rule does not always hold true. Water, for example, has a higher boiling point than would be expected for its molecular weight because of the hydrogen bonds that hold the molecules together.

XI. Выберите один из вариантов и прочитайте следующие предложения:

1. Translational dynamics studies the influence of *external loads / various forces / object's structure* on moving objects.
2. The fact that a ball will not move until someone kicks it is explained by the *first / second / third* law of motion.
3. According to the Second Law it is *more difficult / the same / easier* to push an empty box than a full one.
4. *Gravity / Pressure / Friction* is a force acting in the opposite direction of motion.
5. In the study of molecules *temperature / weight / acceleration* is defined as translational motion of atoms and molecules.
6. When a solid is heated, the atoms and molecules gain *potential / kinetic / electric* energy.
7. Water has a higher boiling point than expected because of *its molecular structure / atomic weight of its molecules / hydrogen bonds*.

XII. Согласитесь или не согласитесь со следующими утверждениями. Обоснуйте свой ответ.

1. Translational dynamics is the name given to the rules of motion.
2. Force is the main quantity that influences the movement of an object.
3. The motion of a body doesn't depend on its mass.
4. The motion of atoms and molecules is explained by all the laws of physics except Newton's ones.
5. Heat, temperature and motion of molecules are all closely related.

6. A solid always remains in its original state independent of the applied temperature.
7. Inner molecular bonds can affect the amount of energy necessary to convert one form of matter into another.

XIII. Просмотрите текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. What does translational dynamics deal with?
2. What helps to study the movement of objects?
3. Which Newton's law says that heavier objects require more force than the lighter objects to move or accelerate them?
4. Only translational motion of atoms and molecules explains the temperature change of substances, doesn't it?
5. What happens to a solid when it is heated?
6. Can you give any examples of a substance change from one state into another?
7. In what cases doesn't the Second Law of Motion hold true on the molecular level?

XIV. Используя слова и словосочетания из заданий и текста, переведите предложения на английский язык.

1. Динамика – раздел механики, который изучает причины механического движения тел под действием приложенных к ним сил.
2. Классическая динамика основана на трех основных законах, которые были сформулированы Ньютоном.
3. Первый закон Ньютона определяет влияние силы на состояние покоя или движения. Второй закон определяет зависимость силы от массы и ускорения. По третьему закону, на каждое действие есть равное противодействие.
4. Скорость перемещения молекул и температура связаны между собой. Если увеличить температуру, то скорость движения молекул увеличится, и наоборот.
5. В движении молекул и атомов участвуют абсолютно все молекулы тела, поэтому изменение теплового движения приводит к изменению его состояния и свойств. То есть если повы-

силь температуру льда, то он начинает таять и превращается в жидкость.

6. Температура тела зависит от средней кинетической энергии молекул. Чем выше температура тела, тем больше средняя кинетическая энергия его молекул.

XV. Составьте краткий письменный реферат о законах движения атомов и молекул.

XVI. Используя ответы на вопросы из задания XIII, расскажите о движении на молекулярном уровне.

Lesson 5

Different Types of Energy

Section A. Grammar

Глагол 'to do'

Present Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I } <i>do smth</i>	<i>Do</i> I	I } <i>do not do</i>
he } <i>does smth</i>	<i>Does</i> { he	he } <i>does not do</i>
she } <i>do smth</i>	{ she	she } <i>do not do</i>
it } <i>do smth</i>	{ it } <i>do...?</i>	it } <i>do not do</i>
we } <i>do smth</i>	<i>Do</i> { we	we } <i>do not do</i>
you } <i>do smth</i>	{ you	you } <i>do not do</i>
they } <i>do smth</i>	{ they	they } <i>do not do</i>

Past Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I he she it we you they } <i>did</i>	<i>Did</i> { I he she it we you they } <i>do...?</i>	I he she it we you they } <i>did not do</i>

Future Simple

Утвердительная форма	Вопросительная форма	Отрицательная форма
I he she it we you they } <i>will do</i>	<i>Will</i> { I he she it we you they } <i>do...?</i>	I he she it we you they } <i>will not do</i>

В предложении глагол **to do** может быть:

1. Смысловым со значением «делать»:

*This mechanism **does** various operations.*

Этот механизм делает (выполняет) различные операции.

2. Вспомогательным глаголом для образования:

а) вопросительной формы *Present* и *Past Simple* от всех глаголов, кроме модальных:

***Do** you **know** laws of motion?*

Вы знаете законы движения?

*Did Newton play an important role in the development of mechanics?
Ньютон сыграл важную роль в развитии механики?*

б) отрицательной формы *Present* и *Past Simple* от всех глаголов, кроме модальных:

*Some substances do not conduct heat.
Некоторые вещества не проводят тепло.
Yesterday they did not perform the experiment.
Вчера они не проводили эксперимент.*

3. Усилительным для усиления действия, выраженного глаголом-сказуемым в *Present* или *Past Simple*. В этом случае глагол *to do* в соответствующей личной форме **do, does, did** ставится перед инфинитивом (без частицы *to*) смыслового глагола. На русский язык усиление значения действия передается словами «действительно», «на самом деле», «все же», «ведь»:

*The results show that the increase of speed did take place.
Результаты показывают, что увеличение скорости действительно имело место.*

4. Заместителем предшествующего сказуемого, которое при переводе или повторяется, или опускается:

*Metals conduct electricity better than most of the non-metals do.
Металлы проводят электричество лучше, чем большинство неметаллов.*

I. **Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на глагол *to do*:**

1. The energy of a body is the capacity of that body to do work.
2. When we do any work then after some time we do feel tired.
3. What does the term “average speed” mean?
4. If there is no other traffic, the driver drives his car at a constant speed. But he does it at an average speed because of other traffic.
5. They did not find the solution of this problem.

II. Переделайте следующие предложения в вопросительные и отрицательные:

1. They always do the work in time.
2. He always does the work in time.
3. She always did the work in time.

Времена действительного залога

I. В следующих предложениях найдите сказуемое, определите его время и залог.

1. Gravity acts as a constant force on the body.
2. In 1845 James Joule discovered the link between mechanical work and the generation of heat.
3. The scientists have discovered many important phenomena.
4. By the third year the students will have studied some important subjects such as physics, chemistry, material science, etc.
5. When cooling, an object will transmit its heat energy to its surroundings.
6. Newton had laid the foundation of his discoveries by the age of 24.
7. Suppose that an object is moving along a straight line. The same object will be moving for some time until friction stops it.
8. After the experiment had been finished the assistant compared the results.

II. Выберите правильную видо-временную форму сказуемого.

1. M. Lomonosov (*contribute, had contributed, contributed*) to the development of science.
2. M. Lomonosov (*had discovered, has discovered, discovered*) the law of the conservation of matter many years before Lavoisier.
3. Next week the teacher (*explain, will explain, will have explained*) different types of energy to us.

Видовременные формы английского глагола в активном залоге

	Present	Past	Future
Simple	ask (he, she, it) asks	asked	will ask
Continuous to be + V ₄ смыслового глагола	am asking is asking are asking	was asking were asking	will be asking
Perfect to have + V ₃ смыслового глагола	have asked has asked	had asked	will have asked
Perfect Continuous to have been + V ₄ смыслового глагола	have been asking has been asking	had been asking	will have been asking

4. Let us assume that now a body (*changes, is changing, will change*) its position in respect to other bodies. We may say that this body (*moves, is moving, will move*).
5. Newton (*gathered, had gathered, has gathered*) the results of the experiments that many other scientists and investigators (*made, had made, have made*).
6. During the last three months we (*study, were studying, had been studying*) a number of problems that (*are, were*) associated with motion and force.
7. Every year our scientists (*solve, are solving, have solved*) a lot of important scientific problems.
8. They (*are making, have made, have been making*) a lot of experiments for the last two years and (*prove, proved, have proved*) the theory.

III. Изучите таблицы структур вопросительных предложений.

Структура общего вопроса

<i>Вспомогательный глагол, модальный глагол</i>	<i>Подлежащее</i>	<i>Сказуемое (или его часть)</i>	<i>Второстепенные члены предложения</i>	<i>Ответ на вопрос</i>
Is	your friend	a student?		Yes, he is.
Are	you	reading	a book now?	No, I am not.
Do	our students	go	to the sports-ground?	Yes, they do.
Does	Kate	live	in Minsk?	No, she does not.
Did	you	see	that film yesterday?	No, I did not.
Do	they	have	these devices?	Yes, they do.
Has	his friend	translated	the text?	Yes, he has.
Will	they	go	to the cinema today?	No, they will not.
Must	we	read	newspapers every day?	Yes, we must.

Структура специального вопроса

<i>Вопросительное слово</i>	<i>Вспомогательный глагол, модальный глагол</i>	<i>Подлежащее</i>	<i>Остальная часть сказуемого</i>	<i>Второстепенные члены предложения</i>
Where	do	you	go	every morning?
What	can	one	get	in the library?
What book	did	you	read	yesterday?
What	is	he	doing	now?
Why	were	you	absent	yesterday?
When	do	you	have to leave	for London?
When	will	you	go	to London?

Структура разделительного вопроса

<i>Вопрос</i>	<i>Ответ, выражающий</i>	
	<i>согласие</i>	<i>несогласие</i>
Your friend speaks English, doesn't he?	Yes, he does.	No, he doesn't.
You have finished your work, haven't you?	Yes, I have.	No, I haven't.
Your friend doesn't speak English, does he?	No, he doesn't.	Yes, he does.
You haven't finished your work, have you?	No, I haven't.	Yes, I have.

Структура вопроса к подлежащему или к определению подлежащего

<i>Вопросительное слово-подлежащее или определение подлежащего</i>	<i>Сказуемое</i>	<i>Второстепенные члены предложения</i>
Who	is absent	today?
Whose book	is	on the table?
What	is	on the desk?
What season	comes	after summer?
Who	will go	to the theatre?
Who	saw	the film yesterday?
Who	is speaking?	
Who	has been	to London?

Поставьте все возможные вопросы к следующим предложениям:

1. Classical mechanics formed the foundation for the further development of that science.
2. Statics studies bodies in a state of rest.
3. The lecturer has given the equation describing motion in terms of distance and time.
4. Mechanics will help us to solve many engineering problems.
5. Industrial applications usually follow laboratory experiments.

IV. Переведите на английский язык. Поставьте сказуемое в правильную видоременную форму.

- a. 1. В этом месяце студенты каждую неделю слушают лекцию о законах движения.
2. Студенты сейчас слушают лекцию о законах движения.
3. Студенты уже прослушали курс лекций о законах движения.
4. Вчера студенты слушали интересную лекцию о Ньюtone и законах движения.
5. На следующей неделе студенты будут слушать лекцию о Ньюtone и законах движения.
6. К концу следующего месяца студенты уже прослушают курс лекций о законах движения.
7. Вчера в это время студенты слушали лекцию о Ньюtone и законах движения.
- b. 1. Исаак Ньютон сформулировал свои законы движения в 1687 году.
Кто сформулировал законы движения в 1687 году?
Когда И. Ньютон сформулировал свои законы движения?
Что сформулировал И. Ньютон в 1687 году?
Какие законы сформулировал И. Ньютон в 1687 году?
2. Статика не изучает законы движения тел.
Что изучает статика?
Какой раздел механики изучает движение и силы?
3. Предположим, что автомобиль движется со средней скоростью 60 км/ч.
Двигется ли автомобиль со средней скоростью 60 км/ч?

- С какой скоростью движется автомобиль?
 Автомобиль движется с постоянной или средней скоростью?
4. Водитель изменил направление движения своего автомобиля.
 Водитель изменил направление движения своего автомобиля?
 Кто изменил направление движения автомобиля?
 Что изменил водитель?
 Когда водитель изменил направление движения автомобиля?

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю.

capacity	a number of
to perform	to provide
property	to make
ability	to require
to differ	to release
since (предлог, союз)	to generate
to add	

- II. Прочитайте и переведите интернациональные слова, в случае затруднений уточните произношение и перевод по словарю.

energy, conservation, object, type, class, classification, function, thermal, radiation, mechanical, to absorb, reaction

- III. Соедините слова и словосочетания с их переводами.

a.	
1. mechanical appliances	a. высвободить энергию
2. energy loss of a body	b. закон сохранения энергии
3. to give out heat	c. звуковая энергия

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 4. various purposes | d. производить атомную энергию |
| 5. the law of energy conservation | e. механические приспособления |
| 6. sound energy | f. различные виды энергии |
| 7. in the form of heat | g. потеря энергии тела |
| 8. different types of energy | h. различные цели |
| 9. to generate nuclear energy | i. в виде тепла |

b.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. отвечать требованиям | a. to perform work |
| 2. физическое свойство | b. electrical equipment |
| 3. природные источники | c. to suit one's requirements |
| 4. выполнять работу | d. a physical property |
| 5. исследования в области физики | e. light energy |
| 6. электрооборудование | f. natural sources |
| 7. воспринимать звук | g. a chemical reaction |
| 8. химическая реакция | h. the research on physics |
| 9. световая энергия | i. to perceive sound |

IV. Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на разные значения выделенных слов.

- a) People have known different types of motion *since* ancient times. – Force is a vector quantity *since* it has both magnitude and direction. – *Since* the weight of a body is a force, it must be expressed in force units. – In this laboratory chemical tests have been performed *since* 1995.
- b) Mechanics can be divided into *a number of* sub-disciplines. – The lecturer gave the students *a number of* examples of rotary motion. – The table shows *the number of* experiments carried out with light energy. – **The number of** engineering problems that are solved with the help of mechanics is great.
- c) During the rotational motion an object *turns* about its axis. – Sometimes it's rather difficult to count the number of *turns* of a revolving wheel. – Each of the students *in turn* had to describe the properties of a chemical substance. – Mechanics is divided into

statics, dynamics and kinematics which *in its turn* can be either classical or relativistic.

- d) Sound energy which is given out by a body *makes* us hear different noises. – Two and two *make* four. – Two halves of something *make* a whole. – If heat is applied to a solid, electromagnetic energy *makes* its molecules move faster.

V. Вставьте подходящие по смыслу слова из предложенных ниже.

sources	thermal	capacity	motion
released	possesses	electrical	performing
convert	substances	energy	mechanical
equipment			

1. Scientifically speaking energy is the ... for doing work.
2. When a body is capable of ... work, it ... energy.
3. There exist many natural ... of energy in the world.
4. ... energy refers to the internal energy present in a system due to its temperature.
5. Electrical ... is used to do work and to provide ... energy.
6. Chemical energy is ... or absorbed because of a reaction between a set of chemical
7. In the physical sciences ... energy is associated with the ... and position of an object.
8. Many modern devices are used today to ... mechanical energy into other forms of

VI. Дополните предложения, используя предложенные слова.

a) differ, difference, different, differential

1. Mass and weight are absolutely ... physical concepts.
2. These two objects ... in size but not in colour.
3. What is the main ... between linear motion and curvilinear motion.
4. This problem can be solved with the help of a ... equation.

b) added, addition, additional, additionally

1. When an object is heated it means energy is ... to it.
2. They had to carry out ... experiments to prove their ideas.
3. During the class they revised ... and division.
4. In ... to different types of energy they also discussed various sources of energy.
5. The battery was ... charged.

c) classes, classified, classification

1. The table depicts the ... of energy according to its types.
2. Non-organic chemical substances have different ... : simple and compound.
3. Simple substances are ... into metals and non-metals.

d) equip, equipped, equipment

1. The laboratory is ... with most modern mechanical appliances.
2. Electrical ... is used to do work and to provide energy.
3. The scientists helped to ... the workshop with all the necessary devices.

VII. Назовите русские эквиваленты следующих слов:

to store energy in the body; a physical property of a substance; living and non-living objects; different mathematical functions; to provide energy for various purposes; to perceive sounds; to require additional energy; release of energy; in the form of heat; a nuclear power plant; a measure of energy; to follow a law; a number of types; a very detailed classification

VIII. Изучив способы образования глаголов и наречий, назовите суффиксы в производных словах и переведите их на русский язык.

прилагательное + -ate	active – to activ ate (<i>активировать</i>)
прилагательное + -ify	pure – to pur ify (<i>очищать</i>)
существительное + -ize	memory – to memor ize (<i>запоминать</i>)
прилагательное + -en	deep – to deep en (<i>углублять</i>)

прилагательное, существительное, числительное + -ly	logical – logically (логично) week – weekly (еженедельно) first – firstly (во-первых)
прилагательное, существительное + -ward(s)	back – backward(s) (назад, обратно) after – afterward(s) (впоследствии, позднее)

easy – easily; crystal – to crystalize; simple – to simplify; strength – to strengthen; slow – slowly; fore – forward; usual – usually; normal – normally – to normalize; part – partly; intensive – to intensify; equal – to equalize – equally; wide – to widen; month – monthly; up – upward(s); fast – to fasten; indicative – to indicate; day – daily; separative – to separate; real – to realize; weak – to weaken; acid – to acidify; practical – practically

- IX.** Образование новых слов другой части речи без изменения формы слова называется **конверсией**. Как правило, этот способ используется для образования глаголов от существительных и прилагательных, например, **work** (работа) → **to work** (работать); **wet** (влажный) → **to wet** (увлажнять).

Образуйте от данных существительных и прилагательных соответствующие глаголы, переведите их на русский язык. Значения глаголов проверьте по словарю.

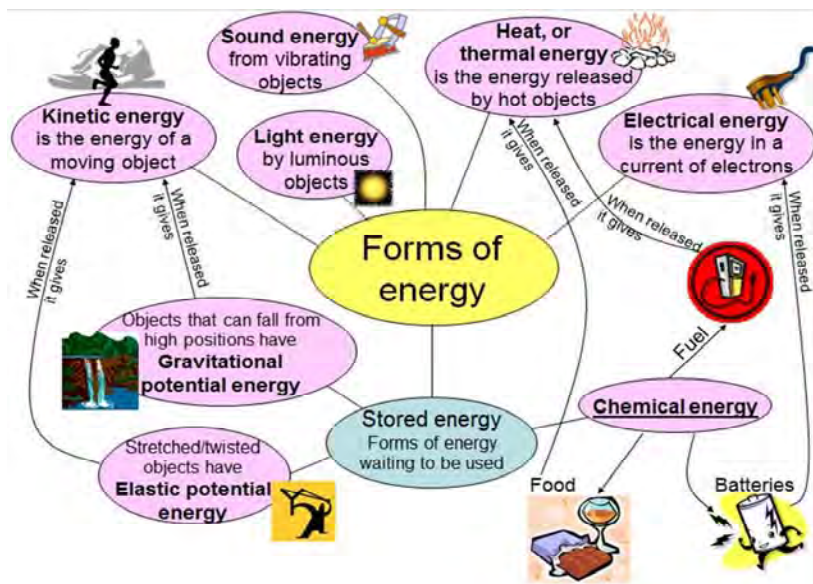
form (форма) →	change (изменение) →
control (управление) →	shape (форма) →
position (расположение) →	clean (чистый) →
line (линия) →	thin (тонкий) →
scale (масштаб) →	slow (медленный) →
measure (измерение) →	light (светлый) →

X. Прочитайте текст и составьте список основных форм энергии.

When we walk or run or doing any work then after some time we feel tired. This is because of loss of energy of our body. This energy is stored in our body. Thus, the energy is defined as the capacity to perform any work. This is the physical property which follows the law of conservation.

The meaning of energy is the hidden ability to perform a task. Energy exists in all objects of life, living or non-living. Energy also exists in natural sources. Since the possession of the energy differs in different cases, energy can be classified into different types of energy. They are broadly classified as 7 types of energy based on the scientific functions.

- Heat is a form of energy. When an object is heated, it means energy is added and when an object gives out heat (like radiation), the object gives out energy. The type of energy involved here is the '*thermal energy*'.



- Electrical equipment is used for a number of purposes. In each case, the purpose is to do some work or in turn provide energy. Here the type of energy is '**electrical energy**'.

- We see objects with the help of light, that is, light provides the necessary energy to help us to see. This energy is called '**light energy**'.

- Similarly, we perceive sound for various purposes. You can hear a noise from an object when it gives out an energy which makes you hear. This type of energy is '**sound energy**'.

- Mechanical appliances work to suit your requirements. For example, you use a car to travel. Here the energy provided to you to travel is a '**mechanical energy**'.

- Energy is released or absorbed during chemical reactions. When water is poured on an acid heat evolves, which means release of energy in the form of heat. But in this case the actual reason is a chemical process and hence this type of energy is called '**chemical energy**'.

- The research on physics of atoms and molecular structure of objects reveals that energy is released which is called as '**nuclear energy**'. Nuclear power plants generate electrical energy based on this concept.

XI. Дополните предложения, выбирая один из предложенных вариантов.

1. A body possesses energy when it is capable of **moving / doing work / keeping the state of rest**.
2. The more work a body can do, **the more energy / the less energy / no energy** it possesses.
3. According to the law of conservation energy can **be created / be destroyed / be neither created nor destroyed**.
4. The classification of energy forms is based on **the amount of energy / the scientific function / the type of performed work**.
5. **Light / Mechanical / Sound** energy is produced when an object is made to vibrate.
6. Mechanical energy is produced by **all moving objects / bodies at rest / interacted objects**.

7. *Work / Radiation / Heat* is a transfer of energy from one object to another because of a difference in temperature.
8. Once a chemical energy is released from a substance, that substance *remains unchanged / is transformed into a new substance / is transformed into water*.

XII. Являются ли данные утверждения верными. Обоснуйте свое мнение, используя фразы, выражающие согласие / несогласие.

1. Our Universe is made from energy and it is fundamental to the existence of everything.
2. There are only two forms of energy.
3. The classification of energy types depends on the amount of generated energy.
4. Energy is never created or destroyed.
5. Terms 'thermal energy' and 'heat' do not mean one and the same type of energy.
6. Light energy released by moving charged particles is invisible to a human eye.
7. Nuclear energy is the energy that is released when the nuclei of atoms are divided or collided.

XIII. Просмотрите текст еще раз и дайте ответы на следующие вопросы:

1. How can the concept of energy be defined?
2. Where does energy exist?
3. What happens if an object is heated?
4. What type of energy runs our appliances?
5. Why do we hear sounds?
6. What energy is released during chemical reactions?
7. What are nuclear power plants used for?

XIV. Используя слова и словосочетания из текста и заданий, письменно переведите на английский язык предложения.

1. Энергия – одно из основных свойств материи, мера ее движения, а также способность производить работу.

2. Энергия может находиться в людях и животных, в камнях и растениях, в деревьях и воздухе, в реках и озерах. Энергия дает нам свет, тепло, связь.
3. Все, что движется, является источником энергии. Однако основной источник энергии на планете – природа, способная вырабатывать огромное количество энергии, которую человек научился преобразовывать в электричество и тепло.
4. Энергия, которая возникает при движении одушевленного или неодушевленного предмета, называется механической.
5. Ядерная энергия – это энергия, содержащаяся в атомных ядрах и выделяемая при ядерных реакциях.
6. Две формы энергии – звуковая и световая – помогают человеку в восприятии окружающего мира.
7. Энергия не исчезает и не появляется вновь, а только переходит из одной формы в другую.

XV. Подготовьте письменное краткое сообщение о энергии и ее формах.

XVI. Расскажите, как различные формы энергии используются в повседневной жизни.

Lesson 6

Kinetic Energy

Section A. Grammar

- I. **В следующих предложениях найдите сказуемое, определите его время и залог.**
 1. Several formulations of mechanics have been developed using energy as a core concept.
 2. The law of conservation of energy was first postulated in the early 19th century.

3. The kinetic energy of an object is given by special formulas.
4. Newton's Laws of Motion that will be discussed in the text are based upon his own and Galileo's experiments.
5. The acceleration that had been experienced by the body was calculated.
6. At present many important problems in physics and mechanics are being solved by scientists.
7. Many problems that are connected with kinematics have been solved by a group of young researchers.

II. В следующих предложениях выберите правильный залог сказуемого.

1. The science which (*deals, is dealt*) with the laws of mechanical motion (*calls, is called*) mechanics.
2. The chemical energy (*has converted, has been converted*) into kinetic energy, the energy of motion.
3. The foundations of dynamics (*laid, were laid*) at the end of the 16th century by Galileo Galilei who (*derived, was derived*) the law of motion for falling bodies.
4. The facts that you (*have given, have been given*) above (*illustrated, were illustrated*) the use of mechanical appliances.
5. The kinetic energy of water (*will be converted, will convert*) into rotational energy of an electric generator.
6. The research on physics of atoms and molecular structure of objects (*is being done, is doing*) now.
7. When one form of energy (*transforms, is transformed*) to another one, some energy (*will be transformed, will transform*) into useless forms of energy.

III. Поставьте все возможные вопросы к следующим предложениям:

1. The law of conservation of mater was formulated by Lomonosov in 1748.
2. The rotational energy of an electric generator is converted into electrical energy.
3. The two forces have been applied to different interacting forces.

Времена страдательного залога

Видовременные формы английского глагола в страдательном залоге

	Present	Past	Future
Simple to be + V ₃ СМЫСЛОВОГО ГЛАГОЛА	am is are asked	was were asked	will be asked
Continuous to be being + V ₃ СМЫСЛОВОГО ГЛАГОЛА	am is are being asked	was were being asked	—
Perfect to have been + V ₃ СМЫСЛОВОГО ГЛАГОЛА	have has been asked	had been asked	will have been asked

IV. Переведите на английский язык следующие предложения. Обратите внимание на видовременные формы сказуемого.

- A. 1. Лекция о видах энергии и их использовании читается каждый понедельник.
2. Лекцию о видах энергии и их использовании читали на прошлой неделе.
3. Сейчас в аудитории 208 читают лекцию о видах энергии и их использовании.
4. Лекцию о видах энергии и их использовании будут читать на следующей неделе.
5. Лекцию о видах энергии и их использовании уже прочитали.
6. Лекцию о видах энергии и их использовании читали в прошлый понедельник в 12 часов.
7. Когда мы пришли, лекция о видах энергии и их использовании была уже прочитана.
8. Курс лекций о видах энергии и их использовании будет прочитан к концу следующей недели.
- B. 1. Энергия характеризуется способностью производить работу, полезную для человека.
Характеризуется ли энергия способностью производить работу, полезную для человека?
Что характеризуется способностью производить работу, полезную для человека?
Чем характеризуется энергия?
2. В 1851 году термин «кинетическая энергия» был впервые использован Уильямом Томсоном.
Когда был впервые использован термин «кинетическая энергия»?
Термин «кинетическая энергия» был впервые использован в 1851 году или в 1855 году?
Какой термин был впервые использован в 1851 году?
Кем был впервые использован термин «кинетическая энергия»?
3. В нашем случае химическая энергия уже фактически преобразовалась в электрическую энергию батарейки.
Преобразовалась ли уже химическая энергия в электрическую энергию батарейки?

Какая энергия уже преобразовалась в электрическую энергию батарейки?

В какую энергию преобразовалась химическая энергия?

Почему химическая энергия преобразовалась в электрическую энергию?

4. Энергия вращения электрического генератора будет преобразована в электрическую энергию.

Что будет преобразовано в электрическую энергию?

Энергия вращения будет преобразована в электрическую или механическую энергию?

В какую энергию будет преобразована энергия вращения электрогенератора?

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. Используя англо-русский словарь, переведите на русский язык следующие слова и словосочетания. Уточните их произношение по словарю.

to maintain

equation

unit

to include

only (прил., наречие)

way

as (наречие, союз)

to gain energy

to lose energy

top

bottom

to double

to pass

- II. Прочитайте и переведите интернациональные слова, уточнив их произношение по словарю.

to calculate, potential, standard, kilogram, second, scalar, factor, Greek, form, process, engineer, geometry, mathematician

III. Переведите следующие предложения, обращая внимание на разные значения выделенных слов:

1. Kinetic energy is a scalar quantity *as* it *only* has a magnitude and not a direction.
2. The work performed by a force can also serve *as* a measure of change in internal work.
3. *Only* mechanics can help to describe the changes of motion.
4. Kinematics is the *only* branch of physics which describes the motion with respect to speed, time and distance.
5. Force is the *only* dependent concept in mechanics *as* it is related to the mass of an object and the change of its velocity with time.
6. After a series of experiments the scientists needed a good *rest*.
7. Many concepts of modern physics *rest* on Einstein's theories.
8. An object *at rest* can be described as without velocity and acceleration.

IV. Соедините эквиваленты следующих слов и словосочетаний:

a.

1. due to body's motion
2. scalar quantity
3. the most kinetic energy
4. at the top of the hill
5. to square velocity
6. to gain speed
7. to lose energy
8. to coin the term

- a. возводить скорость в квадрат
- b. максимальная кинетическая энергия
- c. терять энергию
- d. за счет движения тела
- e. придумывать термин
- f. на вершине холма
- g. набирать скорость
- h. скалярная величина

b.

1. у подножья холма
2. условная единица
3. одинаковая кинетическая энергия
4. удваивать массу

- a. same kinetic energy
- b. to travel down the hill
- c. standard unit
- d. to gain potential energy
- e. to double the mass

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 5. переходить от одного объ-
екта к другому | f. to pass from one object to another |
| 6. съезжать вниз по склону | g. at the bottom of the hill |
| 7. увеличивать в четыре раза | h. to increase by four times |
| 8. получать потенциальную
энергию | |

V. Из нижеприведенных слов выпишите пары антонимов:

to travel; scalar; to add; to exclude; to divide by 2; same; up; to rise;
bottom; to gain; the most; different; to include; to subtract; to lose;
to double; to stop; to fall; vector; the least; top; down

VI. Дополните пропуски в предложениях предложенными словами.

amount	magnitude	potential	down
falls	motion	kinetic	square
velocity	unit	gains	Joule
mass	equation	speed	loses
force			

1. An object that has ... -- either vertical or horizontal – has ... energy.
2. The ... of kinetic energy depends on the ... of the object and the ... of the object.
3. The ... shows that the kinetic energy of a body is directly proportional to the ... of its speed.
4. Unlike ..., acceleration and ... the kinetic energy is only described by
5. Like work and potential energy, the standard metric ... of measurement for kinetic energy is the
6. If a ball ... off the table its ... energy changes into kinetic energy.
7. As the car travels ... the hill it ... speed and kinetic energy and ... potential energy.

VII. Переведите на русский язык следующие словосочетания:

to maintain the same kinetic energy; an equation for calculating kinetic energy; other units; a scalar quantity; an important factor; to gain velocity; to lose potential energy; during the motion; the least kinetic energy; to double acceleration; to increase the mass by 6 times; in the form of a collision; to introduce a term

VIII. Укажите способ образования следующих однокоренных слов и переведите их на русский язык:

1. to apply – application – applicable – to misapply – appliance
2. to act – actor – action – activity – active – inactive – to interact – interaction
3. to depend – dependent – independent – dependence -- independence – interdependence – dependable
4. to use – user – usage – useful – useless – usable – multiuse – to reuse – to misuse

IX. Дополните предложения, используя подходящие по смыслу слова.

a) varies, varied, various, variation, variety

1. They decided to repeat the experiment for ... reasons.
2. The exhibition demonstrates a ... of shapes and sizes of instruments.
3. The acting force ... according to the equation $F=m \cdot a$.
4. Gradually ... motion is closely related to translational motion.
5. There is no ... between perpetual and constant states of motion.

b) require, required, requirements

1. The ... space was 3.1 meters (H) \times 4 meters (W) \times 6 meters (L).
2. The job will ... a great deal of time and effort.
3. The new computer system will meet all our

c) calculate, calculating, calculation, calculator, miscalculated

1. This ... machine can be used to solve difficult problems.
2. The abacus was a predecessor of a modern electronic

3. The equation $S=v \cdot t$ is used to ... the travelled distance.
4. The ... data spoils the results of a very complex experiment.
5. If the first ... is wrong we will have to make one more.

X. Прочитайте текст о кинетической энергии. Переведите интересные факты об этом виде энергии на русский язык.

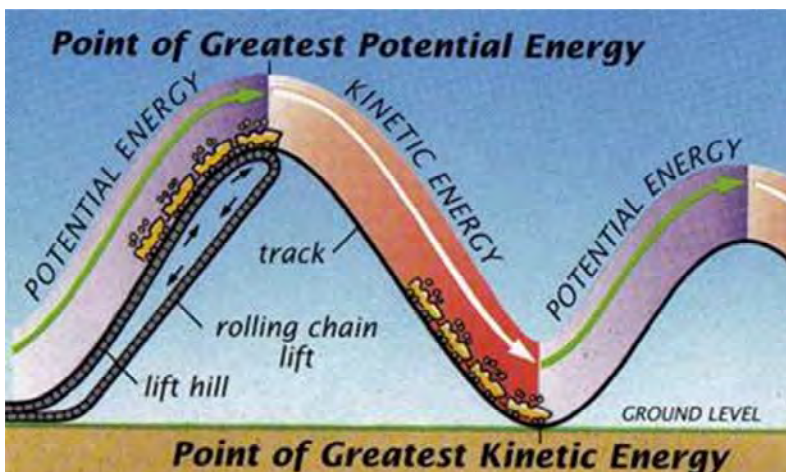
Kinetic energy is the energy an object has due to its motion. As long as an object is moving at the same velocity, it will maintain the same kinetic energy. The kinetic energy of an object is calculated from the velocity and the mass of the object.

As you can see from the equation below, the velocity is squared and can have a significant impact on the kinetic energy. Here is the equation for calculating kinetic energy (KE): $KE = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ where m = mass and v = velocity.

The standard unit for kinetic energy is the Joule (J). The Joule is the standard unit for energy in general. Other units for energy include the newton-meter (Nm) and the kilogram meter squared over seconds squared ($\text{kg m}^2/\text{s}^2$). Kinetic energy is a scalar quantity, which means it only has a magnitude and not a direction. It is not a vector.

Kinetic energy is due to an object's motion while potential energy is due to an object's position or state. When you calculate an object's kinetic energy, its velocity is an important factor. Velocity, however, has nothing to do with an object's potential energy.

One way to think of potential and kinetic energy is to picture a car on a roller coaster. As the car travels up the coaster it is gaining potential energy. It has the most potential energy at the top of the coaster. As the car travels down the coaster, it gains speed and kinetic energy. At the same time it is gaining kinetic energy, it is losing potential energy. At the bottom of the coaster the car has the most speed and the most kinetic energy, but also the least potential energy.



Interesting Facts about Kinetic Energy:

- If you double the mass of an object, you double the kinetic energy.
- If you double the speed of an object, the kinetic energy increases by four times.
- The word "kinetic" comes from the Greek word "kinesis" which means motion. Kinetic energy can be passed from one object to another in the form of a collision.
- The term "kinetic energy" was first coined by mathematician and physicist Lord Kelvin.

XI. Дополните предложения, выбирая один из предложенных вариантов.

1. All moving objects have *potential* / *kinetic* / *both potential and kinetic* energy.
2. The *heavier* / *lighter* a thing is, and the *slower* / *faster* it moves, the *more* / *less* kinetic energy it has.
3. The kinetic energy is dependent upon the square of the *mass* / *acceleration* / *velocity*.
4. The unit used when measuring kinetic energy is called a *Kelvin* / *Joule* / *Newton*.

5. As a car on a roller coaster goes up hill, it *loses / gains / converts* kinetic energy.
6. The kinetic energy of a 6250 kg roller coaster car that is moving with a velocity of 18.3 m/s is $2.05 \cdot 10^5$ / $3.05 \cdot 10^5$ / $1.05 \cdot 10^5$ Joules.
7. The concept of kinetic energy dates back to the days of *Aristotle / Newton / Lord Kelvin*.
8. *Dynamic / Rotational / Translational* kinetic energy depends on motion through space and *rotational / static / translational* kinetic energy depends on motion centered on an axis.

XII. Согласитесь или не согласитесь со следующими утверждениями. Обоснуйте свой ответ.

1. Kinetic energy is the only type of energy that exists in the world.
2. Wind and water are examples of kinetic energy because they are moving.
3. Kinetic energy can be calculated as long as an object's velocity is known.
4. Joule is the only standard unit for energy in general.
5. The slower an object moves, the more kinetic energy it has.
6. When a body collides with another body, it transfers its kinetic energy to this body.
7. When an object's velocity doubles, the kinetic energy increases by 8 times.
8. The word *kinetic* comes from the Latin word *kinesis* which means velocity.

XIII. Просмотрите текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. How can the term kinetic energy be defined?
2. What examples of objects possessing kinetic energy can you give?
3. What does kinetic energy depend on?
4. The mass of a runner is 100 kg. He is running with the velocity of 8 m/s? How can his kinetic energy be calculated? What is it?
5. Which would have the greatest kinetic energy: a car driving down a hill, a person running down a hill or a ball rolling down a hill?

6. What is the SI unit of energy?
7. When is kinetic energy transferred from one object to another?
8. Can you create or destroy energy?

XIV. Используя слова и словосочетания из текста, письменно переведите на английский язык предложения.

1. Кинетическая энергия – это энергия, которую тело имеет только при движении. Когда тело не движется, его кинетическая энергия равна нулю.
2. Формула энергии в физике всегда показывает, какую работу совершает или может совершить тело. Соответственно, единица измерения энергии такая же, как и работы – джоуль (1 Дж).
3. Кинетическая энергия тела прямо пропорциональна его массе и скорости, т. е. кинетическая энергия тем больше, чем выше скорость и больше масса тела.
4. При увеличении массы тела в три раза его кинетическая энергия увеличивается тоже в три раза. А при увеличении скорости тела в три раза его кинетическая энергия увеличивается в девять раз.
5. Камень, лежащий на крыше, обладает максимальной потенциальной энергией, но так как его скорость равна нулю, то и кинетическая энергия равна нулю. После того как камень бросают с крыши, его потенциальная энергия уменьшается. Но скорость его падения увеличивается, а значит, увеличивается и кинетическая энергия. Когда камень касается земли, его потенциальная энергия равна нулю, зато кинетическая энергия максимальна.
6. Рассчитайте кинетическую энергию шарика массой 05 кг, который катится со скоростью 20 см/с.

XV. Составьте краткий письменный реферат о кинетической энергии, приведите примеры тел, обладающих кинетической энергией.

XVI. Поделитесь с сокурсниками новой и интересной информацией о кинетической энергии. Составьте свою задачу на нахождение кинетической энергии тела.

Lesson 7

Potential Energy. Law of Conservation and Transformation of Energy

Section A. Grammar

Модальные глаголы

Модальными называются глаголы, которые выражают не действие, а отношение говорящего к действию, выраженному последующим инфинитивом, т. е. возможность, вероятность или необходимость совершения действия. Модальные глаголы имеют следующие особенности:

1. Смысловой глагол стоит после них без частицы *to*.

*New technologies **must be used**.*

2. Вопросительную и отрицательную формы образуют без помощи вспомогательного глагола.

***Can** you **solve** the problem?*

*I **cannot solve** this problem.*

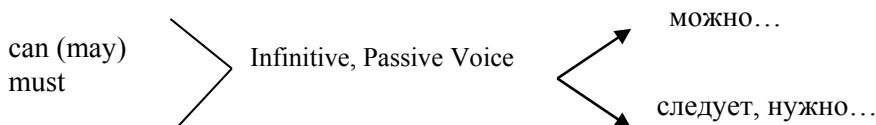
3. Не изменяются по лицам и числам.

*I / He / They **must complete** the research in time.*

4. Не имеют неличных форм: инфинитива, причастия, герундия.
5. Не имеют формы будущего времени, а глагол *must* не имеет и формы прошедшего времени. Для восполнения недостающих форм модальные глаголы имеют равнозначные словосочетания, которые называются **эквивалентами** модальных глаголов.

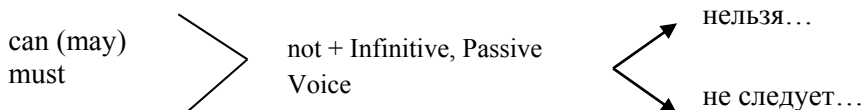
Модальный глагол / эквивалент модального глагола	Значение	Present Simple	Past Simple	Future Simple
can to be able to	Возможность, способность совершения действия, исходя из физических и умственных способностей	can am / is / are able to	could was / were able to	— will be able to
may to be allowed to	Возможность, способность совершения действия, исходя из разрешения	may am / is / are allowed to	might was / were allowed to	— will be allowed to
must to have to to be to	Необходимость совершения действия: — по правилу, закону — по обстоятельствам — по договоренности	must have / has to am / is / are to	— had to was / were to	— will have to —
should ought to	Для выражения морального долга, рекомендации	should ought to	—	—

Сочетание модальных глаголов с инфинитивом в страдательном залоге



*The magnitude of a force **can be measured**.*
Можно измерить величину силы.

*Force **must be applied** in order to produce motion.*
Нужно приложить силу, чтобы произвести движение.



*The device **cannot be used**, it is out of order.*
Этот прибор нельзя использовать, он не исправен.

I. Переведите следующие предложения, обращая внимание на модальные глаголы и их эквиваленты:

- A. 1. Forces must be acting but at angles to the movement.
2. Motion cannot change without an unbalanced force acting.
3. We could measure forces by means of a dynamometer.
4. In mechanics engineers have to deal with the concept of power.
5. A force may cause a change in the size or shape of a body.
6. Due to the road conditions and the traffic the driver will not be able to drive the car at a constant speed.
- B. 1. Mechanics can be divided into kinematics, dynamics and statics.
2. The motion of very small bodies must be treated by using quantum mechanics.

3. Energy cannot be created or destroyed; it can only be converted from one form to another.
 4. Heat may be converted into mechanical energy.
 5. An opposing force must be applied to stop a moving body.
 6. Newton's Third Law of Motion cannot be applied to a force acting at a distance.
 7. Due to the road conditions and the traffic the car must not be driven at a very high speed.
- C.
1. Sound can also be looked upon as a form of kinetic energy.
 2. To really understand motion, you have to think about forces, acceleration, energy, work and mass.
 3. One may compare linear motion to general one.
 4. A machine will be able to do this work in a much shorter time.
 5. Work cannot be done if the force does not produce a displacement.
 6. When mechanical work is performed, there must be both force and displacement.
 7. According to the law of energy conservation energy can neither be created nor destroyed, and can only be transformed from one kind into another.

II. Заполните пропуски модальными глаголами или их эквивалентами.

1. By understanding mechanics you will ... understand with greater depth many of the wonders around you.
2. In other words, work ... be expressed in any units of force and distance.
3. If we want to accelerate an object, then we ... apply a force.
4. Because sound requires a medium, it ... traverse the vacuum of space.
5. When Lomonosov was a student he ... live under very hard conditions.
6. In order to do mechanical work two conditions are necessary there ... be a force and it ... act through a distance.
7. Newton's Laws of Motion ... be modified if speed approaches the speed of light.

8. Since conditions were unchanged, the automobile ... travel 60 km in one hour, 120 km in two hours and so on.

III. Поставьте все возможные вопросы к следующим предложениям:

1. Bodies can differ in materials and in the quantity of matter.
2. Force must act upon an object to get it moving.
3. Energy may be released or absorbed during chemical reactions.

IV. Переведите на английский язык следующие предложения, используя модальные глаголы и их эквиваленты.

1. Если дорожные условия изменятся, водитель не сможет вести автомобиль с постоянной скоростью.
2. Он должен был завершить эту работу вчера, но не смог этого сделать.
3. Лекция о формах энергии и законе сохранения энергии должна быть прочитана сегодня.
4. Можно сказать, что кинетическая энергия – это энергия движения.
5. Энергию нельзя создать, и ее нельзя разрушить.
6. Энергию падающей воды нужно будет преобразовать в электрическую энергию посредством гидравлических турбин.

Section B. Reading. Writing. Speaking

- I. Используя англо-русский словарь, переведите на русский язык следующие слова и словосочетания. Уточните их произношение по словарю.

to transform
to store energy
particular
elastic (сущ., прил.)
elasticity

to relate
to form
precisely
to create
to destroy

to affect
to convert
to release

to spend energy
to follow
to stretch out

II. Прочитайте интернациональные слова, в случае необходимости их произношение и перевод уточните по словарю.

configuration, system, group, elastic, voltage, machine, universal, crystal, mechanism, technology, experiment, transmission

III. Переведите следующие предложения, обращая внимание на составные союзы.

1. The force acting on a body is related **both** to the mass of the body **and** the variation of its velocity.
2. **Both** motion **and** rest are fundamental ideas in physics.
3. Heavier substances usually require more heat to cause them **either** to melt **or** to boil.
4. Energy exists in all objects of life **either** living **or** non-living.
5. Energy can **neither** be created **nor** destroyed although its form can be changed.
6. For every force there is a reaction force that is **not only** equal in size **but** is opposite in direction.
7. Newton formulated his three basic laws of motion that **not only** explained the nature of motion **but also** became the foundation of classical mechanics.
8. We usually use energy in the form of mechanical energy **as well as** in the form of chemical one.

IV. Соедините словосочетания с их переводами.

a.

1. law of conservation
2. relative position of an object
3. physical property
4. energy of motion

- a. физическое свойство
- b. электромагнитная сила
- c. потенциальная энергия упругой деформации

- | | |
|------------------------------|---|
| 5. electromagnetic force | d. закон сохранения |
| 6. to follow a law | e. растягивать резинку |
| 7. elastic potential energy | f. энергия движения |
| 8. to stretch out an elastic | g. подчиняться закону |
| | h. относительное положение объ-
екта |
-
- | | |
|--|-----------------------------------|
| b. | |
| 1. гравитационная потенци-
альная энергия | a. transformation of energy |
| 2. химические связи | b. particular kind of force |
| 3. влиять на свойство | c. gravitational potential energy |
| 4. определенный вид силы | d. chemical bonds |
| 5. точное количество | e. physical phenomenon |
| 6. преобразование энергии | f. to affect a property |
| 7. создавать новый вид
энергии | g. precise amount |
| 8. физическое явление | h. to create a new type of energy |

V. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже.

precisely	energy	follow	kinetic
affect	potential	formation	elasticity
original form	transformed	converted	properties
particular	associated		

1. ... is an ability of an object to return to its ... after being distorted.
2. When an object is moving its ... energy is ... to ... energy.
3. Chemical potential energy is ... with the ... of chemical bonds.
4. Physical ... always ... the use of a material.
5. In each individual case a ... type of energy is used.
6. All kinds of motion ... Newton's three Laws of Motion.
7. Energy can easily be ... from one form into another.
8. Any machine produces ... the same amount of ... that has been put into it.

VI. Назовите русские эквиваленты следующих словосочетаний:

relative motion of bodies; to change the state of an object; a physical system; particular type of work; rest mass potential energy; energy of motion; to stretch a spring; to destroy chemical bonds; the stored energy of position; a closed system; total amount of energy; to remain constant; physical or chemical changes

VII. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык.

potential, conservation, various, existence, physical, configurator, configuration, physically, gravity, gravitational, chemical, chemist, precisely, equality, equally, universally, elasticity

VIII. Дополните предложения, используя подходящие по смыслу слова.

a) related, relative, relation, interrelated, relatively, relationship

1. All the objects in the Universe are in the state of ... motion.
2. Two independent experiments helped to get ... data.
3. The equation $S = vt$ shows the ... between distance, velocity and time.
4. Physical quantities are ... to one another by mathematical equations.
5. The professor delivered some lectures on the ... between fundamental concepts of dynamics.
6. The water level in the vessel remained ... constant.

b) forms, formable, formation, transformations, transformed

1. In recent years the IT industry has undergone a number of
2. Energy can exist in different
3. Aluminum is a perfect ... material.
4. Potential energy is easily ... into kinetic energy.
5. The ... of hydrogen bonds in a water molecule increases its boiling point.

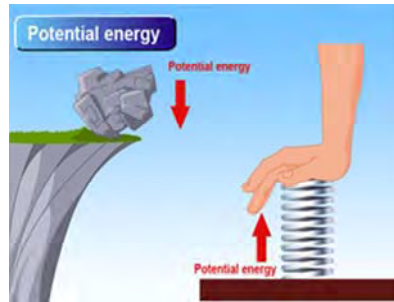
c) *moves, movable, mover, immovable, movement, moving*

1. Saturn is the slowest ... of all the planets.
2. This is the largest ... structure that has ever been created.
3. In the real world most ... is a combination of translational and rotational motion.
4. Rotary motion is anything that ... in a circle.
5. Always lock your bicycle to something ... like a railing or a lamp-post.
6. Motion is the process of something ... or changing place, or even changing position.

IX. Прочитайте текст о потенциальной энергии. Назовите основные виды потенциальной энергии. Информацию о законах сохранения энергии переведите на русский язык.

Potential energy is stored energy. Potential energy is the energy that exists by virtue of the relative positions (configurations) of the objects within a physical system. This form of energy has the potential to change the state of other objects around it, for example, the configuration or motion.

Various forms of energy can be grouped as potential energy. Each of these forms is associated with a particular kind of force acting in conjunction with some physical property of matter (such as mass, charge, elasticity, temperature etc). For example, when at rest every object has rest mass potential energy; if the object is in a position that will be affected by gravity and to fall, it has gravitational potential energy. Once an object is in motion, potential energy is converted to kinetic energy which is the energy of motion.



Elastic potential energy is present in an object that can be stretched out and rebound like an elastic. The potential energy is stored when an elastic is stretched, and converted to kinetic energy when the elastic is released. Other types of potential energy include

chemical energy which is related to the formation of chemical bonds, and elastic one expressed as voltage. Thermal potential energy is associated with the electromagnetic force in conjunction with the temperature of the object.

If a given amount of energy is put into a machine precisely that very amount will be developed, neither more nor less. Energy can neither be created, nor destroyed although its form can be changed. In other words, when energy is spent there is still as much energy as before. Whenever energy in one form is expended, an equal amount of energy in some other form takes its place. This law is universally known and all physical phenomena follow it.

X. Дополните предложения, выбирая один из предложенных вариантов.

1. Potential energy is the energy an object has due to its *gravity / position / weight*.
2. A car on a hill has the most potential energy *half way down / at the bottom of / at the top of* the hill.
3. Gravitational potential energy is the energy of an object based on its *height and mass / mass and speed / height and acceleration*.
4. Elastic potential energy is stored when materials *vibrate / move up and down / stretch and compress*.
5. *Nuclear / Electric / Chemical* potential energy is the capacity for doing work based on the object's electric charge.
6. Energy *creation / distribution / transformation* is the change of energy from one form to another.
7. Our bodies convert *mechanical / chemical / electric* energy from food into mechanical and electrical energy to allow us to move.
8. According to the law of energy *conservation / losses / efficiency* energy is transformed from one form to another with the minimal losses.

XI. Являются ли данные утверждения верными. Обоснуйте свое мнение, используя фразы *согласия / несогласия*.

1. An object can store energy only as the result of its motion.

2. The forms of energy are often named after a related force.
3. Gravitational potential energy is the energy an object possesses because of its position in electric field.
4. Elastic potential energy is stored as a result of breaking an elastic object.
5. Potential energy can never be converted into kinetic energy.
6. Thermal potential energy depends on the electromagnetic force and the temperature of the object.
7. The amount of energy put into a machine is twice as much as the energy developed by the machine.
8. Only some physical phenomena follow the universal law of energy conservation.

XII. Просмотрите текст еще раз и ответьте на следующие вопросы:

1. What are kinetic and potential types of energy both related to?
2. What is potential energy?
3. What is each form of energy associated with?
4. How does the energy of a stone change as it falls from the top of the cliff to the ground below?
5. What object can be called elastic?
6. Is chemical energy always in kinetic or potential state?
7. Why does kinetic energy increase when potential energy decreases?
8. What energy transformation takes place when something burns?

XIII. Используя слова и словосочетания из текста и заданий, письменно переведите предложения на английский язык.

1. Если кинетическая энергия – это энергия движения, то потенциальная энергия – это энергия положения.
2. Потенциальная энергия – это запасенная энергия, подготовленная для совершения работы.
3. Рассмотрим в качестве примера сжатую пружину. Пока мы сжимали пружину, мы потратили какую-то энергию. Но она не пропала, она запаслась в пружине. При разжатии пружина может совершить некоторую работу. И эта энергия выйдет из нее для совершения работы.

4. Потенциальной энергией обладает также груз, поднятый над землей. Пока его поднимали, мы затратили энергию и как бы запасли ее в поднятом грузе. Если груз отпустить, он полетит вниз и может совершить работу.
5. Потенциальная энергия поднятого над землей тела – это энергия взаимодействия тела и Земли благодаря гравитационным силам. Потенциальная энергия упругого тела – это энергия взаимодействия отдельных частей тела между собой благодаря силам упругости.
6. В природе энергия не появляется ниоткуда, не исчезает в никуда. В замкнутой механической системе сумма механических видов энергии остается неизменной. Сколько одно тело теряет энергии, столько другое тело приобретает; сколько убывает одного вида энергии, столько к другому прибавляется.

XIV. Подготовьте письменный краткий реферат о потенциальной энергии и ее видах.

XV. Расскажите о двух основных формах механической энергии и приведите примеры проявления закона сохранения энергии.

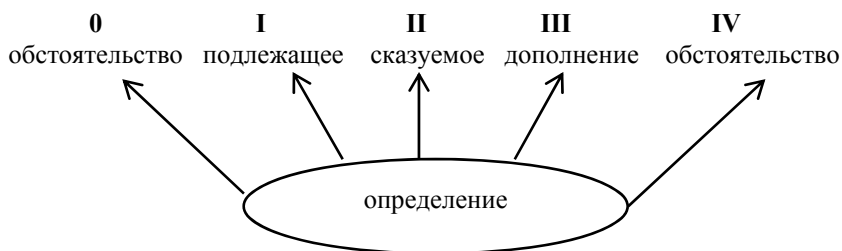
Lesson 8

Types of Energy Transfer

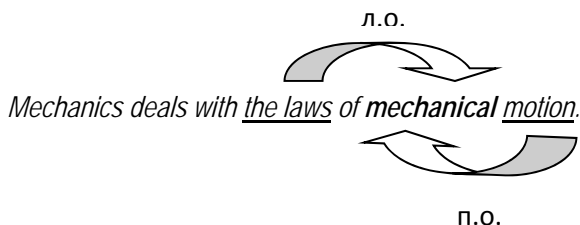
Section A Grammar

Грамматический анализ простого предложения

1. Английское предложение имеет «твердый» порядок слов.



2. Присутствие подлежащего и сказуемого в предложении обязательно.
3. Определение входит в состав той группы, слово которой оно определяет. Оно может быть левым (л.о.) или правым (п.о.) по отношению к определяемому существительному.



4. Чтобы определить синтаксическую функцию слова, необходимо делать анализ предложения, который следует начинать с нахождения сказуемого. Его легко распознать:

а) по вспомогательным глаголам (в личной форме):

to be – am, is, are; was, were
to have – have, has; had
to do – do, does; did
will

*Motion along a straight path / is referred to / as linear motion/
 A lot of experiments / have been done / in order to illustrate that law.*

*An electric current / will flow / in a conductor such as a copper wire.
Statics / does not deal with / the laws of body motion.*

б) модальным глаголам:

**can (could); may (might); must; to be (to); to have (to);
should; ought to**

*Sound / can also be looked upon / as a form of kinetic energy.
Force / must be applied / in order to produce motion.*

в) наречиям неопределенного времени, которые стоят перед сказуемым:

**always, already, often, seldom, sometimes, generally, com-
monly, usually, never, ever**

*When cooling an object / usually transmits / its heat energy to its sur-
roundings.*

г) подлежащему, выраженному личным местоимением в именительном падеже:

I, he, she, it, we, you, they

They / use / the most advanced technology.

д) беспредложному дополнению, выраженному существительным в общем падеже или личным местоимением в объектном падеже:

me, him, her, it, us, you, them

*Newton / stated / the basic principles of engineering mechanics.
Newton / stated / them by formulating the laws of motion.*

е) второй форме неправильных глаголов:

Lomonosov / wrote / several fundamental works on physics.

ж) грамматическому окончанию:

-s(-es), (-ed)

Mechanics / deals / with the laws of mechanical motion.

In 1748 Lomonosov / formulated / the law of conservation of matter and movement.

Примечания:

- 1) окончание **-s(-es)** может быть формальным признаком существительного во множественном числе:

Their studies begin in September.

- 2) окончание **-ed** может быть формальным признаком третьей формы (V_3) правильного глагола:

Many words mentioned previously are used both in everyday speech and in the language of science.

5. Каждый член предложения может быть выражен одним словом или группой слов. Группа слов, состоящая из нескольких существительных (или существительных и прилагательных), не разделенных ни предлогом, ни артиклем, ни знаком препинания, называется **именной группой**. На начало именной группы часто указывают предлог, артикль или заменяющие артикль другие определители, например, притяжательные, указательные, неопределенные или отрицательные местоимения, числительные и др. Перевод именной группы следует начинать с последнего существительного, а предшествующие существительные – определения можно переводить:

а) прилагательным:

light signal – световой сигнал

б) существительным в косвенном падеже:

signal light – свет сигнала

в) существительным с предлогом:

compression strength – прочность на сжатие

г) одним термином:

fuel oil – мазут

Анализ сложного предложения

Сложносочиненное предложение состоит из двух или более простых предложений, которые соединяются между собой либо с помощью сочинительных союзов **and, but, or** и др., либо без них. Сложносочиненное предложение анализируется так же, как и простое предложение.

 I II I II
/ Dynamics / deals /with objects in movement and / statics / studies / bod-
ies in a state of rest.

Динамика рассматривает предметы в движении, а статика изучает тела в состоянии покоя.

Сложноподчиненное предложение состоит из главного и одного или нескольких придаточных предложений. Придаточное предложение присоединяется к главному при помощи:

а) *подчинительных союзов:*

because, as, if, whether, since, after, before и др.

*Any moving object performs work **because** it is moving.*

Любой движущийся предмет выполняет работу, потому что движется.

б) *союзных слов:*

who(m), what, which, that (который), where и др.

*Mechanics is the science **which** studies motion and forces.*

Механика – это наука, которая изучает движение и силы.

в) *бессоюзной связи* (придаточные определительные и дополнительные). Признаком бессоюзной связи придаточного определительного предложения является стык двух существительных или существительного и личного местоимения в именительном падеже:

*The properties of carbon steels depend on the quantity of carbon **they contain**.*

Свойства углеродистых сталей зависят от количества углерода, которое они содержат.

Примечания:

1. Предлог в конце придаточного определительного предложения относится к союзному слову, которое подразумевается:

*The laws of motion / **we are talking about** / were presented in 1686.*

Законы движения, о которых мы сейчас говорим, были представлены в 1686 году.

2. Каждое придаточное предложение занимает в главном предложении место определенного члена предложения и поэтому может быть:

а) *придаточным-подлежащим:*

I

II

That work is a form of energy / is not difficult to prove.

То, что работа – это форма энергии, нетрудно доказать.

- б) *придаточным сказуемым* (именная часть). Оно стоит после глагола-связки, занимая место именной части сказуемого, и вводится союзом или союзным словом:

I

II

The difficulty / is whether we will be able to solve this problem /.

Трудность заключается в том, сможем ли мы решить эту проблему.

- в) *придаточным дополнительным*:

I

II

III

We / know / that there are numerous forms of energy.

Нам известно, что существуют многочисленные формы энергии.

- г) *придаточным обстоятельственным*. Оно может предшествовать подлежащему или стоять в конце сложного предложения. Как правило, такие предложения вводятся союзами и могут выполнять функции обстоятельства времени, места, условия, цели, причины:

0

I

II

IV

When a body is capable of performing work, / it / possesses / energy.

Когда тело способно совершить работу, оно обладает энергией.

I

II

III

IV

Any moving object / performs / work / simply because it is moving.

Любой движущийся предмет выполняет работу, просто потому что он движется.

0

I

II

If an object is heated / the average speed of its molecules / will be increased.

Если предмет нагреть, то средняя скорость его молекул увеличится.

д) *придаточным определительным:*

I II

Statics / studies / the forces that keep an object in equilibrium.

Статика изучает силы, которые удерживают предмет в равновесии.

I

II

/ The problem the scientists worked at / was of great significance.

Проблема, над которой работали ученые, имела огромное значение.

Придаточные предложения присоединяются к главному чаще всего при помощи следующих союзов или союзных слов:

after (после того как); **as** (так как; когда; в то время как; по мере того как); **because** (так как); **before** (прежде чем; до того как); **if** (если; ли); **once** (как только, если); **provided** (при условии что/если); **since** (так как, с тех пор как); **unless** (если не); **until** (до тех пор пока не); **whether** (ли); **who** (кто); **what** (что (то,) что); **that** (что, который); **when** (когда); **where** (где); **why** (почему); **which** (который)

I. Проанализируйте следующие предложения, укажите признак(и) нахождения сказуемого, выделите другие члены предложения.

1. By the “property of inertia” we mean the property of all objects to maintain a constant velocity.
2. According to the molecular-kinetic theory the molecules always collide with one another and change direction.
3. The forms of energy can be transferred and transformed between one another.
4. The generator will convert the mechanical energy from the turbine into electrical energy.
5. Any misuse of terms will sometimes result in a complete misunderstanding of the whole article.

II. Проанализируйте следующие предложения, определите вид придаточного предложения, укажите союзы (союзные слова), которые присоединяют придаточные предложения. Переведите предложения на русский язык.

1. Systems can increase gravitational energy as mass moves away from the centre of Earth or other objects that are large enough to generate significant gravity.
2. Energy comes in many different forms which can generally be divided into potential or kinetic energy.
3. Sound energy is produced when an object is made to vibrate.
4. According to physical laws you cannot perform any work, scientifically speaking, by pushing an automobile which is standing on the road unless it starts moving.
5. As all bodies have inertia it is clear that all of them will remain at rest unless they are moved by a force.

III. Прочтите и переведите следующие именные группы, используя различные способы перевода:

temperature standard; standard temperature; export machinery; machinery export; resistance force; resistance force measurement; resistance force measurement methods; translational motion changes; translational motion change resistance; this experiment inertia force magnitude; the kinetic energy calculation equation

Section B. Reading. Writing. Speaking

I. Используя англо-русский словарь, переведите следующие слова и словосочетания на русский язык. Уточните их произношение по словарю.

transfer (сущ., гл.)	to carry
through (прил., предлог)	to expand
to interact	to rise
direct (прил.)	to involve
fix (сущ., гл.)	to occur

II. Прочитайте и переведите интернациональные слова, уточнив их произношение по словарю.

form, radiation, microscope, region, ion, electron, to fix, theorem, structure, quartz, equivalent, dielectric, function, scanner

III. Соедините эквиваленты следующих слов и словосочетаний:

a.

1. energy transfer
2. closed space between atoms
3. microscopic kinetic energy
4. motion of fluid or air
5. intervening space
6. to let off heat
7. movement of particles
8. the most efficient method

- a. микроскопическая кинетическая энергия
- b. промежуточное пространство
- c. движение жидкости и воздуха
- d. выделять тепло
- e. передача энергии
- f. наиболее эффективный метод
- g. замкнутое пространство между атомами
- h. движение частиц

b.

1. взаимодействие частиц
2. уже нагретый объект
3. внутренняя энергия
4. непосредственный контакт
5. три основных типа
6. источник тепла
7. преобразование энергии
8. инфракрасное излучение

- a. internal energy
- b. a source of heat
- c. interaction of particles
- d. infrared radiation
- e. direct contact
- f. energy conversion
- g. an already heated object
- h. three basic types

IV. Выпишите пары синонимов.

to occur; means; to rise; therefore; conversion; form; reason; direct; efficient; fluid; to let off; to involve; transfer; close; liquid; to include; so; change; to take place; type; effective; cause; way; to increase; to give off; shift

V. Дополните пропуски предложенными словами.

source	forms	molecules	movement
heat	object	direct	motion
interaction	thermal	transfer	carries
ways	expand	causes	

1. There are many ... of energy, but there are only three ... of energy transfer.
2. Energy ... can be defined as the ... of energy from one place to another.
3. The ... of particles ... the energy release.
4. There is no ... contact between objects.
5. When air moves away from the ... of heat it ... the energy with it.
6. The ... of heated air
7. The hotter the ... the more ... it gives off.
8. The ... of atoms and molecules creates heat or ... energy.

VI. Переведите на русский язык следующие словосочетания:

average energy in the system; to be made up of atoms and molecules; temperature difference; a region of higher temperature; indirect contact between two objects; the only form of energy; electromagnetic radiation; molecular collisions; slower-speed particles; at normal room temperature; to cause displacement; a conductivity coefficient

VII. Назовите способ словообразования данных слов и переведите их на русский язык.

transference, movement, internal, external, microscopic, interaction, to solidify, directly, efficient, efficiency, efficiently, inefficient, heater, to preheat, to overheat, importantly, importance, to ionize

VIII. Заполните пропуски подходящими словами.

a) equal, equality, equalized, equals, equally

1. The temperature in the outer and inner layers has ... to a great extent.
2. The equation proves the ... of two mathematical quantities.
3. Two plus two ... four.
4. These both experiments are ... important for the research.
5. An object gains and loses an ... amount of energy.

b) physicist, physical, physics, physically

1. The course includes elements of chemistry, ... and engineering.
2. He got qualification of a nuclear
3. They carried out the experiment in the ... secure environment.
4. Heat and light are ... concepts.

c) radiance, radiant, radiates, radiation

1. The Sun ... heat and light.
2. An astronomer can determine the ... of each star.
3. A considerable portion of heat is wasted by
4. ... energy is a form of energy that can travel through space.

d) conductive, conduct, conduction, conductor, non-conductor, semi-conductor

1. Thermal ... is the transfer of heat by the interaction of particles.
2. A ... is a substance that does not readily ... heat, sound and electricity.
3. Copper is a very ... material.
4. A ... is a material that allows electricity to move through it easily when its temperature increases.
5. Wood is a poor ... of heat.

IX. Прочитайте текст о способах передачи энергии. Переведите информацию о конвекции и излучении на русский язык.

The conversion of one form of energy into another, or the movement of energy from one place to another is called energy

transfer. Energy is transferred through conduction, convection or radiation. There are many forms of energy, but these are the only three ways in which energy is transferred to another object.

Conduction is the transfer of internal energy (microscopic kinetic and potential energy) from a region of higher temperature to one of lower temperature by the interaction of particles like atoms, molecules, ions or electrons in the intervening space. Conduction can only take place within an object or material or between two objects that are in direct or indirect contact with each other. Conduction is most efficient in solids because of the closed and fixed space between atoms.

Convection is when a mass motion of fluid or air moves away from the source of heat while carrying the energy with it. The reason the heat rises is because once the air is heated, the molecules expand and become less dense, causing them to rise.

Radiation transfers occur when an already heated object lets off its own heat to objects around it. The hotter an object is, the more infrared radiation it gives off. Another important note is that radiation does not involve the transfer between particles, therefore, radiation is the only form of energy transfer that occurs in space.



X. Прочитайте предложения, выбирая наиболее подходящий вариант.

1. Energy transfer is the *movement* / *creation* / *loss* of energy.
2. There are *two* / *three* / *four* ways in which energy is transferred to another object.
3. An area of *lower* / *greater* kinetic energy will transfer thermal energy to an area with *lower* / *greater* energy.
4. Conduction is most efficient in *gases* / *liquids* / *solids*.

5. **Convection / Conduction / Radiation** is the transfer of heat by motion of objects.
6. When a fluid is heated and then travels away from the source, it carries the **mechanical / thermal / sound** energy along.
7. All materials radiate thermal energy based on their **structure / properties / temperature**.
8. The **hotter / colder** an object, **no / the more / the less** thermal energy it will radiate.

XI. Согласитесь или не согласитесь со следующими утверждениями. Обоснуйте свой ответ.

1. Energy transfer is the exchange of kinetic energy between physical systems.
2. Energy is always transferred from a region of high temperature to another region of lower temperature.
3. The three fundamental modes of heat transfer are conduction, convection and radiation.
4. Conduction is the direct heat transfer that only takes place within an object.
5. Ice melting in your hand can't be an example of conduction.
6. Convection is the transfer of energy between an object and its environment due to fluid motion.
7. Water boiling in a pan is a good example of convection.
8. Radiation as well as conduction and convection are based on a contact between the heat source and the heated object.

XII. Просмотрите текст еще раз и ответьте на вопросы.

1. How can energy transfer be defined?
2. What are the types of energy transfer?
3. In what cases can conduction take place?
4. Why are solids best conductors of heat?
5. What is convection?
6. Can you prove that warm air in the atmosphere is a good example of convection?

7. What is the main difference between radiation and two other types of energy transfer?
8. What are the examples of everyday radiation?

XIII. Используя слова и словосочетания из текста и заданий, письменно переведите на английский язык следующие предложения:

1. Теплопередача (обмен тепловой энергией) – это физический процесс передачи тепловой энергии от более горячего тела к менее горячему.
2. Существуют три вида обмена энергией: теплопроводность, конвекция, излучение.
3. При процессе теплопроводности перенос энергии осуществляется благодаря движущимся частицам тепла (атомам, молекулам, электронам), которые передают свою энергию частицам с меньшей энергией. Наименьшей теплопроводностью обладают газы, потому что в газах расстояние между молекулами большое. Максимальная теплопроводность у твердых тел.
4. Конвекция – вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается потоками жидкости или воздуха. Нижние слои вещества нагреваются, молекулы расширяются, становятся легче и поднимаются вверх, а верхние слои остывают, становятся тяжелее и опускаются вниз. Примерами конвекции могут быть нагревание/остывание жидкости, воздуха в комнате, воды в океане.
5. Тепловое излучение происходит в том случае, когда нагретое до высокой температуры тело испускает часть своей энергии. Тепловое излучение испускают, например, нагретый металл, земная атмосфера.

XIV. Составьте краткое письменное сообщение о видах теплопередачи.

XV. Расскажите об обмене энергией, его видах, приведите примеры каждого вида теплопередачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brieger, N. Technical English. Vocabulary and Grammar / N. Brieger, A. Pohl. – Summertown Publishing, 2006. – 148 p.
2. Ibbotson, M. Cambridge English for Engineering / M. Ibbotson. – Cambridge University Press, 2008. – 110 p.
3. Lambert, V. English for work / Everyday Technical English / V. Lambert, E. Murray. – Longman, 2003. – 96 p.
4. www.babla.ru
5. www.britannica.com
6. www.collinsdictionary.com
7. www.dictionary.com
8. www.ducksters.com
9. www.eduspb.com
10. www.eschooltoday.com
11. www.khanaacademy.org
12. www.livescience.com
13. www.merriam-webster.com
14. www.physics.info
15. www.physics.tutorvista.com
16. www.physics4kids.com
17. www.physicsclassroom.com
18. www.pomogala.ru
19. www.profprofs.com
20. www.progressiveautomations.com
21. www.sciencedaily.com
22. www.skwirk.com
23. www.translate.academic.ru
24. www.whatis.techtarget.com
25. www.wisegeek.org
26. www.woordhunt.ru
27. Английский язык для студентов технических вузов : учебное пособие / О. Н. Морозова [и др.]. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 112 с.
28. English grammar for technical students = Грамматика английского языка для студентов технических вузов: учебное пособие для студентов всех специальностей и форм обучения / сост.: Т. М. Карлова. – Сыктывкар : 2004. – 176 с.

29. Демченко, В. Н. Пособие по грамматике и переводу научно-популярных и научных текстов на английском языке для студентов технических вузов: учебное пособие / В.Н. Демченко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 79 с.

30. Professional English for technical students: учебное пособие по английскому языку для студентов II курса ИРИТ, ИМПТ, ИФХТиМ, ИТС / И. К. Бевзюк [и др.]. – Н. Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2015. – 254 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Lesson 1. What is Mechanics?	3
Lesson 2. What is Motion?	15
Lesson 3. Translational Motion	30
Lesson 4. Translational Dynamics	43
Lesson 5. Different Types of Energy	54
Lesson 6. Kinetic Energy	70
Lesson 7. Potential Energy. Law of Conservation and Transformation of Energy	82
Lesson 8. Types of Energy Transfer	93
Список литературы	108

Учебное издание

БЕЗНИС Юлия Вячеславовна
КИПНИС Инна Юрьевна
ХОМЕНКО Светлана Анатольевна

**MECHANICS
ENGLISH FOR MECHANICAL
ENGINEERING STUDENTS
МЕХАНИКА. АНГЛИЙСКИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальностей
1-36 01 01 «Технология машиностроения»
и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

Редактор *Т. Н. Микулик*
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой, Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 17.01.2018. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 6,45. Уч.-изд. л. 5,05. Тираж 200. Заказ 755.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.