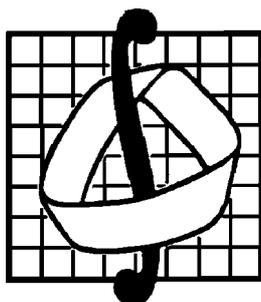


**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В.ЛОМОНОСОВА**



**механико-математический факультет
кафедра английского языка**

Л. Л. Степанян

**Введение в практику перевода
специальной литературы**

Москва 2003

Степанян Лолита Левоновна

Введение в практику перевода специальной литературы.-

Издательство центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, М., 2003. -72 с.

Данное пособие предназначено для студентов и аспирантов внеязыковых вузов, а также для тех, кто желает самостоятельно обучиться переводу специальной литературы. В пособие включены тексты по математике, механике и астрономии для перевода как с английского на русский, так и с русского на английский языки, а также даны варианты перевода грамматических структур несоответствия.

Рецензенты:

Доктор филологических наук **О.В. Александрова**

Доктор физико-математических наук **В.Г. Чирский**

Подписано в печать 28.04.2003

Формат 60 x 90 1/6 Объем 4,5 п.л.

Заказ 8 Тираж 400 экз.

Издательство ЦПИ при механико-математическом факультете МГУ, г. Москва, Воробьевы горы.

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 04059 от 30.02.2001

Отпечатано на типографском оборудовании механико-математического факультета и Франко-русского центра им. А.М. Ляпунова

© Механико –математический факультет МГУ

© Л.Л. Степанян, 2003

Предисловие

Данное пособие предназначено для студентов и аспирантов вузов с математическими специальностями для обучения переводу. Оно также может быть использовано теми, кто самостоятельно изучает английский язык и желает углубить свои знания в области грамматики английского языка для приобретения навыков перевода специальной литературы.

Основной целевой установкой данного пособия является обучение правильному переводу грамматических структур, которые не имеют аналогов в русском языке.

Пособие состоит из двух частей. В первую часть входят тексты по математике, механике и астрономии на английском языке, отобранные как по принципу отражения лексики, так и включающие в себя все рассматриваемые в данном пособии грамматические структуры. А также тексты на русском языке для обратного перевода на английский язык с использованием математической лексики, и включающие грамматические структуры, рассмотренные в пособии.

Часть вторая включает грамматические структуры несоответствия, представляющие трудность для перевода как с английского на русский, так и с русского на английский язык. К каждой из изучаемых структур даются все варианты перевода на русский язык. Для отработки изучаемых структур дан ряд упражнений на перевод.

1. Numbers and hieroglyphics

Even before the standardization of measure it was important to record the *numbers* of objects, whether they were heads of cattle or baskets of grain, that were being collected or handed over. At first this would be done by mere cuts on a stick, then by single strokes on a tablet or lump of clay, then by more elaborate designations of large numbers. For the records, where what was in question might have been forgotten, the number symbol was followed by a picture or shorthand symbol of the particular object to indicate what it was that was being counted.

By extension these symbols came to cover actions as well as objects and so to stand for words, either by their meaning alone, as in Chinese, or in part sound-part meaning combinations, as in Mesopotamia cuneiform or the Egyptian hieroglyphics that seem to have been inspired by it. The final simplification of the true alphabet, where symbols stood for sounds alone and not for words, did not occur till the Iron Age. In this way writing, that greatest of human-intellectual inventions, gradually emerged from accountancy.

2. Mathematics, arithmetic, and geometry

Mathematics, or at least *arithmetic*, came even before writing. The manipulation of the signs for objects (as simple symbols) meant that it was possible for the first time to perform the elementary operations of *addition* and *subtraction* without counting the real objects in the field. For this it was the matter of matching one collection of objects against another. First came the standard collection, the ten fingers of the two hands, the *digits* of arithmetic, the origin of the *decimal* system. In a pyramid text the soul of an Egyptian pharaoh is challenged by an evil spirit to show that he can count his fingers and triumphantly passes the examination. For more complicated counting, and for *adding* and *subtracting*, stones (*calculi*) could be used, which gave us the term for all our *calculations*. Later they were replaced by beads arranged in tens on wires, making the first and still very useful calculating machine, the *abacus*. The introduction of measure made it possible to extend adding and subtraction to *quantities*. The more

complicated operations of *multiplication* and *division* came when shareable quantities were involved, particularly quantities connected with public works – the digging of canals, the building of pyramids.

The operation of building itself also contributed, probably even before land survey, to the foundation of *geometry*. Originally, town buildings were simply village huts made of wood or reeds. In cities, with a restricted space and danger of houses of pisé or rammed mud were a great improvement. The next step was to have even greater consequences: the invention of the standard moulded block of dried mud – the brick. The brick may not be an original invention, but a copy, in the only material available in the valley country, of the stone slabs that came naturally to hand for dry walling in the hills. Bricks are difficult to fit together unless they are rectangular, and their use led necessarily to the idea of the *right angle* and the use of the *straight line* – originally the stretched line of the cord-maker or weaver.

The practice of building in brick, particularly of large religious buildings of pyramid form, gave rise not only to *geometry*, but also to the conceptions of *areas* and *volumes* of figures and *solids* reckonable in terms of the length of their sides. At first only the *volume* of *rectangular* blocks could be estimated, but the structural need for tapering or battering a wall led to more complicated shapes like that of the pyramid. The *calculation* of the *volume* of a pyramid was the highest flight of Egyptian mathematics and foreshadowed the methods of the *integral calculus*.

3. Quantity and number: Pythagoras

The tendency to associate arbitrary simple number ratios with *celestial* objects, which may have had its origins in Babylonian astronomy, already appeared in the work of Anaximander (611-547 B.C.), who *put the distances* of the stars, moon, and sun *at nine, eighteen, and twenty-seven times respectively* the thickness of the earth disk. The attribution of numbers to all aspects of nature is associated with the doctrines of Pythagoras (585-500 B.C.). He came from Samos, an island near Miletus, but emigrated to south Italy, where he founded a kind of philosophic, religious school. Whether Pythagoras was an entirely legendary figure or not, the school that bore his name was real enough and was to have an enormous

influence in later times, particularly through its most important exponent, Plato (427-347 B.C.).

Two trends of ideas are blended in Pythagorean teaching, the *mathematical* and the *mystical*. It is doubtful how much of the Pythagorean mathematics was his own. Certainly his famous *theorem on the right-angled triangle* had been well known as a practical rule to Egyptians, and the Babylonians made long tables of “*Pythagorean triangles*”. It may even be that the whole of Pythagorean *number theories*, in their mystical as well as their mathematical aspect, are drawn from some source in Eastern thought, as their character strongly suggests. But whether Pythagoras was an originator or a transmitter, the connection set up by his school between mathematics, science, and philosophy was never again lost.

Pythagoras saw in numbers the key to understanding the universe. He related them on the one side to geometry, showing how squares and triangles could be made of appropriately arranged points, and on the other to physics with the discovery that strings which were in simple ratios of length emitted notes with regular musical intervals – octaves, thirds, etc. – between them. This linked the previously sensuously appreciated harmony with ratios of numbers and hence with geometrical forms. The Pythagoreans set the whole tone of Greek geometry by their insistence on the cosmic importance of the five *regular solids* whose sides could be made from *triangles, squares, and pentagons*. The pentagon was particularly magical because its construction with ruler and compass was a mathematical triumph. Two of the Platonic solids, the *dodecahedron* and the *icosahedron*, have pentagonal symmetry. Euclid’s whole geometrical synthesis indeed leads up to the method of construction of these two solids; and the proof that there can be no more was a culminating point of Greek geometry, foreshadowing the modern *theory of groups*.

4. Ratio and irrationals

One fundamental mathematical discovery came from the Pythagorean school, though probably some time after the death of the master. If every measure of length can be expressed by a number, the *proportion* between two different measures should be expressed as the *ratio* of two numbers. But a very simple case shows that this cannot be done. Whatever number you use to express the length of the sides of a square, that of its diagonal cannot be expressed as another

number, *whole* or *fractional*. This is equivalent to saying that no fraction multiplied by itself can give exactly 2, or that $\sqrt{2}$ is *irrational*. The discovery that there were irrational numbers was a serious shock to the whole Pythagorean school and contributed to its break-up. One way out was to say that measures were unreal; the other, that they finally adopted, was to extend the concept of numbers to include irrationals.

It is to the Pythagoreans that we owe the importance of the circle and the sphere in astronomy. They thought that earth was a sphere and further that it moved together with the planets – the sun, the moon, and the mysterious counter-earth – round a permanently invisible central fire. This idea, when rationalized by Heraclides (375 B.C.) and Aristarchus (c.310-230 B.C.), was to lead to the modern picture of the *solar system*.

The work of the Pythagorean school is the very foundation of mathematics as well as of physical sciences. Even in mathematics the mystical element is very much in evidence. The Pythagoreans linked the eternal soul with the eternal forms of number, attributing in particular to the number $10=1+2+3+4$. The whole world, according to them, as made of pure numbers.

5. The influence of Pythagoras

The school of Pythagoras marked a branch point in the development of a Greek science both in theory, and practice. From it stem two very different systems of thought. The most abstract and logical aspects were taken up by Parmenides and, mixed with much mysticism, became the basis of Plato's idealism. In the opposite direction Pythagoras' number theory was given a materialist content in the atomic theory of Leucippus of Miletus (475 B.C.), and Democritus of Abdera (420 B.C.).

In practical science the Pythagoreans established the possibility of dealing with physical quantities by reducing them to measure and number, a general method which, though often stretched beyond its proper limits, was to provide one continuous means of expanding the control of man over Nature. For mathematics the importance of Pythagoras was even greater in that his school established the method of *proof by deductive reasoning from postulates*. This is the most powerful way of *generalizing* experience, as it transforms a number of instances into a *theorem*. Valuable as it is in mathematics,

deductive proof has been used ever since in the service of idealism to prove palpable nonsense from self-evident principles.

6. *The triumph of geometry*

From the moment of the discovery of the irrational, Greek mathematicians turned away from numbers to the consideration of lines and areas, in which such logical difficulties did not arise. The result was the development of a geometry of measurement which is perhaps the chief gift of the Greeks to science. Babilonian mathematics and its successors in India and Islam remained primarily arithmetical and algebraic. The chief architects of this transformation were Hippocrates of Chios (c. 450 B.C.), and Eudoxus (408-355 B.C.). The former was the first to teach in Athens for money and the first to use letters to denote geometrical figures. He occupied himself with the geometrical solution to the classical problems of *squaring the circle* and *doubling the cube*. Though he failed in both, he established chains of valuable *propositions* in the way in which Euclid was later to build his Elements. These problems, together with that of the *trisection of an angle*, which cannot be solved by ruler and compass, led other geometers like Hippias of Elis to construct higher *curves* and open a new branch of geometry.

Eudoxus was probably the greatest of Greek mathematicians. It was he who founded the theory of proportions applicable to all magnitudes and discovered the *method of exhaustion* or *successive approximation* for measuring lines and areas which after it had been extended by Archimedes was to be the basis of the *infinitesimal calculus*.

7. *Spherical astronomy*

In the same period came the logical development of Pythagoras' world picture. Here the master was the same Eudoxus, as great an astronomer as he was a mathematician. He was able to explain *the motions* of the sun, moon, and planets *by means of sets of concentric spheres each rotating about an axis fixed in the one outside it*. The model was crude and mechanical but could serve at the same time in the form of actual metal spheres as a method of observation far more flexible than the old gnomon or dial. It is one from which all astronomical instruments to this day are derived. The theory of spheres was simple, too simple indeed to explain even the facts

known long before to the Babilonians, such as the shorter length of the seasons of Autumn and Winter, which take up 89 days 19 hours and 89 days 1 hour respectively compared to Spring and Summer, which are 92 days 20 hours and 93 days 14 hours respectively. At the same time these seemed minor blemishes to be removed by adding more celestial clockwork – a process which went on generating complexity until it was swept away by Copernicus and Newton.

8. Motion and the vacuum

The battle against final causes in science has been a long one, and victory is by no means yet complete. According to Aristotle natural motion is final; all other motion requires a mover, as when a horse draws a chariot, the slaves row a galley, or when the unmoved mover turns the outer sphere of the heavens. What, however, is to be said of violent motion, as when an arrow is shot from a bow? This had long been a difficult question for Greek physics and Zeno had already by a triumph of logic proved that the arrow could not move at all. Aristotle found the solution: the mover was air – “The air is opened up before and closes in behind.”

This error led to another which was to prove as great a stumbling-block to later physics. If air is necessary for violent motion and violent motion exists in the sublunary world, the sublunary world must be full of air and a *vacuum* is impossible. The syllogism is complete, but as the minor premise is wrong the whole argument collapses. Aristotle uses another argument against a vacuum which seems in some contradiction to the first. Aristotle argues: “as air resists motion, if the air was withdrawn a body would either stay still, because there was nowhere for it to go, or if it moved it would go on moving at the same speed for ever. As this is absurd there can be no vacuum.” It is interesting to see that here he states almost word for word Newton’s first law of motion, and uses its *a priori* rejection to prove the impossibility of something within a few miles of his head. But in any case a vacuum would not do; to admit it would lead straight to atomism and atheism. The doctrine of “Nature abhors a vacuum” (природа не терпит пустоты) had a practical origin in the experiences of sucking up liquids, which lead to the suction pump. In the end it was the limitation of the suction pump that was to lead Torricelli to the production of the vacuum.

9. Hellenistic mathematics: Euclid

The mathematical and physical sciences were pursued in the Hellenistic world with two ends in view, the academic and the practical. The academic, which was of course the higher, was centered on mathematics and led to an extension and systematization of one branch – geometry. *Numerical calculations* were considered definitely inferior and were disguised as geometry when needed. But here solid and admirable results were obtained. Archimedes applied and improved these methods of Eudoxes to *determine the value of π* to five places – the practical *squaring of the circle* – and to find the *formulae* for the *volumes and surfaces of spheres, cylinders*, and more complex bodies. This was the effective beginning of the *infinitesimal calculus* which was to revolutionize physics in the hand of Newton. There was a great study of higher curves for the purpose of solving the classical and useless problems of trisecting an angle and doubling the cube. Of far greater ultimate significance was the elaboration by Apollonius of Perga, c. 220 B.C., of the studies of the *conic sections – ellipse, parabola, and hyperbola* – discovered by Menaechmos in c. 350 B.C. His work was so complete that it could be taken up unchanged by Kepler and Newton nearly 2,000 years later for deriving the properties of planetary orbits.

Even more important than their separate achievements was the systematization of mathematics achieved in Hellenistic times. Logical linking of theorems was known before – indeed Aristotle's logic is a copy in words of the geometrical procedure of proof. It was, however, not until Euclid (c.300B.C.) that a large part of mathematical knowledge was built together in one single edifice of *deduction from axioms*. The value of this for mathematics was considerable, as shown by the fact that Euclid is still in one form or another the basis of geometrical teaching. Its value in physical science is more doubtful, emphasizing as it did the superiority of proof over discovery and of *deductive logic* based on *self-evident* principles over *inductive logic* based on *observations* and *experiments*. The success of geometry held back the development of algebra, as did the very primitive Greek number notation. A partial exception is the work of Diophantus, c. A.D. 250, on equations. This work, which comes late, shows internal evidence of the influence of contemporary Babylonian – Chaldean mathematics.

10. Hellenistic astronomy: Hipparchus and Ptolemy

The study of astronomy lay midway between the theoretical and practical. According to Plato it was the study of an ideal world in the sky, suited to the dignity of the gods that lived there. Any deviations which could be observed in the real sky were to be ignored or explained away. On the other hand the implied importance of the skies required that the position of the stars, and particularly of the planets, should be accurately known, and known in advance, if there was to be any hope of dodging the predictions of astrology. As a result of these two tendencies, Hellenistic astronomy – the only part of Greek science to come down to us without a break – was largely engaged in trying to make ever more complicated schemes fit the observations without violating the canons of simplicity and beauty. This pursuit encouraged the development both of mathematics and physical observation. It may be said that astronomy, almost up to our own time, was the grindstone on which all the tools of science were sharpened.

The mathematical basis of astronomy was the spheres of Eudoxus, but for actual working out it was easier to consider planetary motion in the flat and to save the appearances by introducing “wheels within wheels”. This was done by the greatest observational astronomer of antiquity, Hipparchus (190-120 B.C.), who invented most instruments used for the next 2,000 years and compiled the first star catalogue. His planetary system, though more accurate, was far more complicated than that of Eudoxus and removed its last shred of mechanical plausibility. In the form in which it was presented by Ptolemy (A.D. 90-168) 200 years later it was to be standard astronomy till the Renaissance. It was accepted because it removed all the difficulties from earth to heaven, where, after all, there is no reason to expect that vulgar mechanics would hold. Further, as it was made to measure – epicycles being added as required – it gave tolerably accurate predictions.

The alternative tradition, that it was the earth that turned, put forward by Ecphantus in the fourth, or perhaps by Hicetas in the fifth century B.C., had never been lost. It was powerfully supported by Heraclides of Pontus (c. 370 B.C.), who adopted the system of a revolving earth still in the centre of the universe round which the moon and the sun turned, but with the planets turning round the sun and not the earth. This system, which completely describes what is

observed, was later to be that of Tycho Brahe. The final logical step was taken by Aristarchus of Samos (310-230 B.C.), who dared to put the sun and not the earth in the centre of the universe. This system, however, despite the eminence of its propounder, won scant acceptance largely because it was thought to be impious, philosophically absurd, and violated everyday experience. It remained, however, a persistent heresy transmitted by the Arabs, revived by Copernicus, and justified dynamically by Galileo, Kepler, and Newton.

11. Hellenistic mechanics: Archimedes

It was in mechanics that the Hellenistic age furnished its greatest contribution to physical science. The first impetus probably came from the technical side. Greek workmanship, particularly in metals, had reached a high level before Alexander. Transplanted to countries such as Egypt and Syria, with far greater resources at their command, it could be used to effect radical improvements in all machinery, especially those of irrigation, weight shifting, shipbuilding, and military engines. We know that a great crop of apparently new devices appeared around the third century B.C. , but their origin is still obscure. They may well have come from the discovery by invaders of traditionally developed machinery of local craftsmen, afterwards written up and further developed by literate Greek technicians. The mutual stimulation of accurate workmanship and precise calculation was to be observed again in the Renaissance. The compound pulley and the windlass may have come from sailing-ships, and gearing from irrigation works; but the screw seems somewhat sophisticated invention. Some mathematician may have had a hand in it. On the demands of their royal patrons, philosophers were by then prepared to debase themselves by considering the mathematical design of machinery. Certainly all the legends of Archimedes' war machines must have some foundation, though Plutarch says of him, "He looked upon the work of an engineer and everything that ministers to the needs of life as ignoble and vulgar ". Archimedes (287-212 B.C.) was one of the greatest figures in Greek mathematics and mechanics, and the last of the really original Greek scientists. He was a relation of Hiero II, the last tyrant of Syracuse, and took a large part in the defense of that city against the Romans. He was killed, while working out a problem, by a Roman soldier who either did not know or did not

care what he was doing. Though he was very much in the tradition of *pure* Greek science, we know from the chance discovery of his work on *method* that he actually used mechanical models to *arrive at* mathematical results, though afterwards he discarded them *in the proof*. For the most part his work was not followed up in classical times. It was only fully appreciated in the Renaissance. The first edition of Archimedes' work appeared in 1543, the same year as the *de Revolutionibus* of Copernicus and the *Fabrica* of Vesalius, and had an effect comparable with them.

1. Геометрия чисел

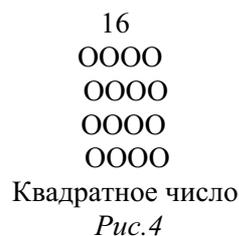
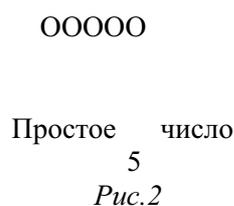
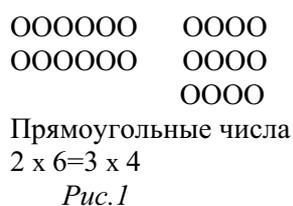
У древних греков и римлян, а позднее в Западной Европе вплоть до 18 века для *вычислений* использовалась счетная доска *абак*, одна сторона которой была ровной, а по другой по углублениям передвигались камни. Абак до сих пор используется в Китае, как в России счёты. Пифагор на её ровной стороне выкладывал из круглых камешков не только плоские, но и объёмные геометрические фигуры. Он заметил, что иногда одно и то же число камешков, например, 12, можно сложить в виде разных *прямоугольников*, а из другого числа нельзя получить даже один *прямоугольник*, и они укладываются только в *прямую линию*. *Прямоугольные числа* Пифагор называл *составными*, а *линейные* – *простыми*. Пифагору везло на открытия. Оказалось: все без исключения *целые числа* либо простые, либо *произведения* простых.

Вот первые шесть простых чисел: 2,3,5,7,11,13. У них нет *сомножителей*, они делятся только сами на себя. Взять, к примеру, 100. Это число можно представить так – $100=10\times 10=2\times 5\times 2\times 5=2^2+5^2$, т.е. в виде произведения двух простых чисел.

Кроме *прямоугольных* Пифагор открыл еще *треугольные* числа. Это *арифметическая прогрессия*. Два соседних *треугольных* числа в сумме обязательно дают *квадратное* число: например, $16=6+10$. Чаще всего *треугольные* числа – шары в *треугольной рамке* – видят, наверное, *бильярдисты*.

Треугольные числа, сложенные из шаров, можно последовательно, слоями, накладывать одно на другое. На самой вершине пирамиды всегда оказывается один шар, а в основании самый большой *треугольник*. Раньше в такие прочные

треугольные пирамиды артиллеристы складывали ядра неподалеку от пушек. Такие треугольные пирамиды, симметричные во всех ребрах, с одинаковым количеством ядер Пифагор называл пирамидальным числом.



Например, если в ребрах пирамиды по 3 ядра, то перед нами третье пирамидальное число, а пирамида сложена из десяти ядер. Простейшее пирамидальное число – единица – содержит всего один шар. Модель второго пирамидального числа, сооруженная еще в прошлом веке, находится в самом центре России, а еще точнее - в самом центре Кремля около Царь-пушки. Здесь у подножия колокольни Ивана Великого из четырех больших ядер сложена декоративная *треугольная* пирамида, представляющая собой второе пирамидальное число. В ней таится несколько секретов. Первый: если центры ядер соединить прямыми линиями, то внутри пирамиды возникнет уникальный *правильный многогранник – тетраэдр*, геометрические пропорции которого связаны со знаменитым Золотым сечением. Второй секрет заключается в том, что центры угловых шаров не только этого, но и любых других пирамидальных чисел всегда совпадают с вершинами тетраэдров, но разных размеров.

2. Математика и сенсации

Мини-сенсацией последнего времени стало сообщение о металлических шариках, которые попадаются рабочим южноафриканской шахты Wanderstone в залежах пирофиллита – минерала возрастом 2,8 млрд. лет. Шарики заметно сплюснуты и опоясаны тремя ровными параллельными желобками. Но самое удивительное выявилось после того, как один такой шарик сделался музейным экспонатом. Сотрудники музея установили, что этот *сфероид*, лежащий под стеклянным колпаком, медленно *вращается вокруг своей оси*, совершая *полный оборот* за 128 дней.

Не менее интересный шар был найден на Западной Украине в 1975 году. Шар имел слегка яйцеобразную форму (размеры 88мм. х 85мм.) и состоял из материала, по виду напоминавшего черное непрозрачное стекло и при этом достаточно прочного – его невозможно было разбить. Пласт глины, из которого извлекли шар, имел возраст порядка 10 млн. лет. В том, что такова же древность и самой находки, убедила датировка предмета независимым путем – по толщине выщелоченного слоя, образовавшегося на поверхности шара благодаря длительному воздействию окружающей среды. Рентгеновская съемка показала наличие внутри шара *ядра* своеобразной формы, причем не пустого, а заполненного каким-то веществом. Анализ *угловых* и *линейных* размеров шара и ядра привел к выводу, что неведомый “конструктор” этого изделия пользовался не *десятичной*, как мы, а *двадцатичетверичной системой счисления*, которая не применялась ни в одной известной нам земной культуре. И уж абсолютной неожиданностью закончилась попытка определить *плотность* ядра, исходя из положения *центра тяжести* шара. Расчеты дали ...*отрицательную* плотность. По мнению авторов отчета, данный парадокс объясним, если предположить, что шар – это “хранилище запаса энергии, содержащее *антиматерию*”.

3. Теория космических нитей

То, что *Вселенная* неоднородна известно *астрономам* давно, однако они никак не могут найти причину такой неоднородности. Почему в какой-то части *Вселенной* существует невероятное количество огромных *галактик*, в то время как в других еще более обширных частях зияют невероятные пустоты? Ученые считают, что эта неравномерность произошла из-за огромного

взрыва , который и породил Вселенную между 10-20 млрд. лет назад.

Ответ дает новая фантастическая теория ученых Принстонского университета, которые считают, что давление электромагнитной радиации, *излучаемой* гигантскими *космическими нитями* из *чистой энергии*, могло бы вероятно являться причиной того, что Вселенная словно состоит из *кусков*. Давление, в соответствии с этой теорией, выталкивает *материю*, отделяя от нее тонкие *скорлупки*, и оставляя в космосе огромные *пространства*, состоящие из пустот. Данная теория сочетает в себе некоторые из наиболее передовых идей *астрофизики* и *физики элементарных частиц*. Она может объяснить не только *крупномасштабные структуры* во Вселенной, но и происхождение галактик, а также другие загадочные *небесные явления*.

Как считают ученые, сразу после *большого взрыва* быстро охлаждавшийся космос претерпел *фазу перехода*, которую грубо можно сравнить с резкими изменениями, происходящими с водой, превращающейся в лед. Также, как и кусок льда покрывается трещинами, так и во Вселенной возникают пустоты в форме *космических нитей*.

4. Силы Кориолиса

Многие интересные явления, происходящие на Земле, объясняются действием *сил Кориолиса*. Земля является *сферой* и делает действие сил Кориолиса более сложными. Эти силы не только влияют на *движение* вдоль *поверхности* Земли, но также на *падение* тел на Землю.

Падает ли тело точно по вертикали? Не совсем. Только лишь на полюсе тело падает ровно по вертикали. Здесь направление движения и *вращение Земной оси* совпадают, и, таким образом, силы Кориолиса отсутствуют. Все обстоит совершенно иначе на экваторе: здесь направление движения образует *прямой угол по отношению* к Земной *оси*. Если смотреть со стороны Северного полюса , *вращение Земли* покажется направленным против часовой стрелки. Следовательно, *свободно падающее тело* должно отклониться вправо от своего движения, то есть к Востоку. *Величина* (magnitude) этого *отклонения* к востоку,

самая большая на экваторе, уменьшается до нуля по мере приближения к полюсу.

Давайте вычислим величину отклонения на экваторе. Так как свободно падающее тело движется с *общим ускорением*, силы Кориолиса увеличиваются по мере приближения Земли.

Так как отклонение свободно падающего тела максимально на экваторе и равно нулю на полюсах, мы увидим противоположную картину в случае отклонения тела, движущегося по *горизонтальной плоскости*, под воздействием сил Кориолиса.

Тело, движущееся вдоль горизонтальной линии на Северном или Южном полюсе, будет отклонено вправо от направления движения силами Кориолиса на Северном полюсе, и влево на Южном.

Но почему отклонение на горизонтальной плоскости на экваторе должно равняться нулю? Без точных доказательств понятно, что все обстоит именно так. На северном полюсе тело отклоняется вправо от линии движения, на Юге влево. Следовательно, на половине пути между полюсами, то есть на экваторе отклонение будет равно нулю.

5. Маятник Фуко

Давайте вспомним эксперименты с маятником Фуко. *Маятник, колеблющийся* на полюсе, сохраняет *плоскость* своего *колебания*. Земля, *вращаясь*, движется в сторону от маятника. Именно так наблюдатель со звезд объясняет эксперимент с маятником Фуко. Но наблюдатель, *вращающийся* вместе с Землей, объясняет данный эксперимент при помощи сил Кориолиса. Дело в том, что силы Кориолиса направлены *перпендикулярно по отношению к Земной оси* и перпендикулярно по направлению к *движению* маятника. Иными словами, сила перпендикулярна к плоскости колебания маятника и будет постоянно *менять* (turn) эту плоскость. Земля *завершает четверть вращения* за один с половиной период колебания маятника. Маятник Фуко движется намного медленнее. На полюсе плоскость колебания будет меняться на $\frac{1}{4}$ градуса за минуту. На Северном полюсе плоскость будет меняться вправо от движения маятника, а на Южном – влево.

Эффект Кориолиса будет в некоторой степени меньше на *широте* Центральной Европы, чем на экваторе. Пуля, в примере только что нами данном, будет *отклоняться* не на 3.5 см, а на 2.5 см. Маятник Фуко изменит плоскость колебания только на 1/6 градуса в минуту.

Должен ли артиллерист принимать силу Кориолиса во внимание? “Большая Берта”, использованная немцами, чтобы обстрелять Париж во время Второй мировой войны, была расположена в 110 км от цели. Отклонение Кориолиса в данном случае составило аж 1 600 м. Это далеко не малая величина.

6. Мировая линия

“Отныне *понятие пространства* самого по себе и времени самого по себе осуждены на отмирание и превращение в бледные тени, и только своего рода объединение этих двух понятий сохранит независимую реальность”. Так заявил в 1908 году немецкий математик и физик Герман Минковский, человек, очень много сделавший для разработки математического аппарата *теории относительности*. И Эйнштейн, который вообще-то относился с некоторой иронией к упражнениям математиков над его теорией, на сей раз не имел ничего против.

Оказалось, что и математикам и физикам очень удобно оперировать понятиями *четырёхмерного пространства*, *три координаты* которого являются геометрическими – *длина, ширина и высота*, а четвертая – *временной*. “Когда не математик слышит о “*четырёхмерном*” *пространстве*, его охватывает мистическое чувство, подобное чувству, возбужденному театральными привидениями”, - сострил по этому поводу Эйнштейн. Но добавил, что нет тем не менее более банального утверждения, чем сообщение о *четырёхмерности* окружающего нас мира.

В простейшем случае движение тела можно изобразить на *плоскостной диаграмме*, *откладывая* по одной *координате* значения *времени*, а по другой – пройденного пути. Если тело движется, скажем, *со скоростью* 4 м/с, то через секунду после начала движения оно *сместится* от начала своего пути на 4м, через две – на 8м и т.д. На нашей диаграмме эти события отобразятся *точками*, *через которые можно провести линию*.

Эта линия, образуемая из множества событий-точек, в истории тела называется *мировой линией*. Давайте поразмышляем над ее поведением на нашей мысленной диаграмме, попробуем подобрать геометрическому образу физический эквивалент. В первой *четверти координатной плоскости*, где время и значения пути положительны, мировая линия ведет себя вполне логично. Машина движется : за каждый отрезок времени она проходит определенный отрезок пути, начав с *нулевой отметки*, откуда стартовали по данному маршруту.

В какой-то мере можно представить себе физически и движение вдоль мировой линии во второй четверти, где время положительно, а путь – отрицателен. В нашем обыденном мире это, к примеру, может означать, что наша машина через некоторое время вернулась в *исходную точку*. В этом смысле путь может показаться *величиной отрицательной*: двигаясь по нему, мы удаляемся нужного нам пункта, вместо того чтобы приближаться к нему.

Но уж совсем необъяснимы с позиции обыденного мира случаи с отрицательным временем (*левая полуплоскость* в нашей диаграмме). Что это означает? Принципиальную возможность движения в прошлое?

Мировая линия может изменять свое положение в пространстве в зависимости от того, с какой скоростью мы будем двигаться. Если бы мы могли двигаться *мгновенно*, то она могла бы попросту встать вертикально. Но фактически это невозможно, самая большая скорость, физически достижимая на сегодняшний день, - это *скорость света*. Значит мировая линия на нашем рисунке должна быть ограничена прямыми, показывающими, с какой скоростью в “неправильном” направлении распространяется свет.

Все это время мы с вами для простоты рассматривали *двухмерный* случай. Наш же мир, как мы говорили, имеет *четыре измерения*. Значит мировая линия может помещаться внутри некоторого *светового конуса*, очерченного мировыми линиями света.

ИНФИНИТИВ И ИНФИНИТИВНЫЕ ОБОРОТЫ

1. Инфинитив в функции подлежащего

Если инфинитив стоит в начале предложения, где нет другого слова, которое могло бы быть подлежащим, то он выполняет функцию подлежащего.

Инфинитив в функции подлежащего переводится инфинитивом или отглагольным существительным:

To explain this simple fact is not so very easy.

Объяснить этот простой факт нелегко.

Объяснение этого простого факта нелегко.

Если сказуемое, стоящее при подлежащем, выраженном инфинитивом, состоит из глагола-связки **to be** + инфинитив, то связка переводится *значит*:

To set up equations is to express in mathematical symbols a condition that is stated in words.

Записать уравнение значит выразить в математических символах условие, сформулированное словами.

Упражнение.

1. **To do** work is the capacity of energy.
2. **To test** the above statement is not difficult at all.
3. **To change** the force of effort is one of the important uses of machines, the latter being also used to change speed.
4. **To give** a true picture of the surrounding matter is the task of natural science.
5. **To raise** the number "a" to a power having an integral positive exponent "n" is to find the product of "n" equal factors "aaa...a".
6. **To give** a true picture of the surrounding matter is the task of natural science.
7. **To say** that the motion of the visible and weighable quantities of matter is ultimately dissipated as heat is to say that heat is the energy of motion of the individual molecules and their component atoms.

2. Инфинитив в составном именном сказуемом

В составном именном сказуемом инфинитив обычно употребляется в сочетании с глаголом-связкой **to be**, который в этом случае может использоваться во всех временах группы Indefinite и Perfect. При этом инфинитив имеет форму действительного залога. Глагол **to be** в функции связки переводится *заключаться в том, чтобы (что) это*, а в настоящем времени часто не переводится вовсе.

*The intention of the author **has been to show** some newly developed methods.*

*Намерение автора **заклучалось в том, чтобы показать** недавно разработанные методы.*

Упражнение.

1. Our purpose **is to obtain** information on the common divisors of "f₀" and "f₁".
2. Our general object in statistics **is to find** the positions of equilibrium of system.
3. One of the first problems in any analytic geometric investigation of configurations **is to discover** a covariant coordinate system.
4. The very first thing we must do for our problem **is to understand** it.
5. The object of this book **is to introduce** the reader to the general properties of an analytic function of a single complex variable.
6. The scheme now coming into general use **is to use** the ordinary italics for scalars as usual and to represent vectors by the black-faced clarendon (полужирный шрифт) letters.
7. The increasingly widespread use of the notion of "model" **was to permit** the nineteenth century mathematicians to achieve the unification of mathematics dreamed of by the Pythagoreans.
8. The intention of the author **has been to show** some newly developed methods.
9. Our task **has been to determine** the general classes into which the materials which compose bodies can be divided.
10. Our purpose **has been to determine** the effect of X-rays on the substance under test.
11. Another possibility **is to characterize** whole numbers by explaining how they behave, i.e. by listing the mathematical rules which they must obey.

3. Инфинитив в функции обстоятельства цели и следствия

1. В функции обстоятельства *цели* инфинитив может стоять как в начале, так в конце предложения. При этом он обычно отвечает на вопрос *для чего?* и может вводиться союзом **so as to, in order to** “для того, чтобы”.

In order to construct continuum mechanics, various curvilinear coordinate systems are used, in particular, a moving deforming coordinate system considered as frozen into the medium.

Для того, чтобы построить механику сплошной среды, используются различные криволинейные координатные системы, а именно, движущаяся деформирующаяся система координат считается вмерзшей в среду.

2. В функции обстоятельства *следствия* инфинитив также отвечает на вопрос *для чего?* Его признаками являются следующие: он соотносится с ранее стоящими наречиями **too** “слишком”, **sufficiently**, **enough** “достаточно”, и прилагательным **sufficient** “достаточный”, или стоит непосредственно после союза **as** и соотносится с ранее стоящим наречием **so** или местоимением **such : so...as to** “так (такой, настолько)...что(чтобы)”, **such... as to** “такой...что(чтобы)”.

Соотнесенный с **too, enough, sufficiently** и пр., инфинитив в функции обстоятельства следствия переводится неопределенной формой глагола с союзами *для того, чтобы, чтобы*.

This method is not accurate enough to give reliable results.

Этот метод недостаточно точен, чтобы дать надежные результаты.

Упражнение 1.

1. **In order to understand** the procedure, consider the following analogy.

2. **In order to avoid** confusing the main issue we have put down only the essential results, leaving the details to the student.

3. **To solve** an equation one must find the values of the unknowns that satisfy the equation, i.e. reduce it to an identity.

4. **In order to establish** the appropriate models, it is necessary to base them on the general notions of nonlinear elastic theory for finite deformations, and use the results of the theory of plasticity and creep.

5. **In order to construct** continuum mechanics, various curvilinear coordinate systems are used, in particular, a moving deforming coordinate system considered as frozen into the medium.

6. **To raise** a product to a power it is sufficient to raise each of its factors separately to that power.

7. **In order to refute** the arguments of the sundry sophists and pylosophists whose conclusions Aristotle found either false or paradoxical, he tried to devise a set of principles by which one could determine whether any given argument is a good one.

8. **In order to establish** the form of thermodynamic functions characterizing a medium and also to establish the equations of state, one can use, along with the mechanical measurements, data obtained from calorimetric measurements.

9. **In order to establish** the laws governing the variation in these parameters, physical investigations or hypotheses of a thermodynamic nature are needed.

Упражнение 2.

1. Bacon filled a massive lead ball with water, sailed it up and then struck it with a hammer **so as to diminish** the inertial volume and in this way compress the water contained therein.

2. Atoms are **much too small to be seen so that** experiments **to find out** their structure and behaviour have to be conducted with large number of atoms.

3. There are at least two cases on record of meteor falls that were violent **enough to have wrecked** a whole city, but in each case the fall was in a desolate region.

4. **To raise** a product to a power **it is sufficient to raise** each of its factors separately to that power.

4. Инфинитив в функции определения

1. В функции определения инфинитив чаще всего имеет форму страдательного залога, отвечает на вопрос *какой?* и стоит после определяемого существительного.

При этом он переводится определительным придаточным предложением, сказуемое которого имеет оттенок долженствования, или будущего времени.

*The substance **to be analysed** should be pure.*

*Субстанция, **которую следует проанализировать**, должна быть чистой.*

*Субстанция, **которая будет анализироваться**, должна быть чистой.*

2. Если инфинитив в функции определения выражен глаголом, соответствующий эквивалент которого в русском языке требует после себя предлога, то этот предлог при переводе ставится перед союзным словом.

*Here are some more figures **to be referred to** later.*

*Вот еще несколько цифр, **на которые будем ссылаться** позже.*

Упражнение.

1. According to the law of the Conservation and Transformation of Energy, **the useful work to be done by a machine** is less than the total work performed by it.

2. Actually the method of analytic continuation is rarely used for an extended interval because the labour required almost always exceeds that of **other methods to be explained later**.

3. Newton's Laws of **motion to be discussed in the article to follow based upon** his own and Galileo's experiments. His laws of motion are to be modified when speed approaches the speed of light.

4. When we employ numbers which may be both positive and negative we find it necessary to specify not only **the unit to be employed in the measurement** but also the initial value or starting point from which we measure and the sense in which the measurement has been made.

5. Mechanics is traditionally **the first branch of applied mathematics to be studied as such**, and there are good reasons in support of this tradition.

6. **The results to be discussed** in the next section show that certain liquids are rendered photoconducting by ultraviolet light.

5. Инфинитив в функции дополнения

В силу того, что в русском языке он выполняет ту же функцию, перевод инфинитива в функции дополнения, как правило, не вызывает затруднений. Однако глаголы **make, lead, get, cause**, представляют трудность перевода, так как имеют значение *заставлять*, если за ними идет инфинитив в качестве второго дополнения.

Сравните:

1. It is now more than 25 years since the electronics industry learned to make miniature electronic circuits on a "chip" of silicon substrate.

Прошло более 25 лет с тех пор как электронная индустрия научилась делать миниатюрные электронные цепи на чипах из силиконового субстрата.

2. If we wish to make a body move, or stop, or turn one that is moving, we pull or push it by some means.

Если мы хотим заставить тело двигаться, или остановиться или повернуть то, которое движется, мы тянем или толкаем его каким-нибудь образом.

Упражнение.

1. Faraday showed how **to make** a current run round a circuit without any battery to drive it.
2. Fermat delighted **to propose** new and difficult problems, and **to give** solutions in large figures that are quite elaborate computations.
3. This Kroneker attempted **to accomplish** solely with "finitary" methods, that is methods invoking neither nonfinite entities nor proofs involving more than a finite number of steps.
4. If we are willing **to stipulate** that the relation R that obtains between every nonidentical pair of natural numbers be an ordinal relation then the complete series of natural numbers can be constructed stepwise with the aid of the rule of mathematical induction.
5. Nonmathematical scholars tend **to view** with profound indifference to tortures that mathematicians suffer over such basic issues as the nature of number.
6. The same sources are one origin of the modern abstract development of algebraic and geometric theories, in which the structure of mathematical systems is the subject of investigation, and

it is sought **to obtain** the interrelations of mathematical objects with a minimum of calculations.

7. Whenever a mathematician has been able **to prove** that the objects he is studying verify the axioms of a certain type of structure he has *ipso facto* proved all the theorems from the theory of that type of structure for these particular objects.

8. Continuum mechanics does not claim **to solve** problems in algebra, **to split** subatomic particles, or **to design** parking lots.

9. In the turbulent motion of liquids and gases, it is useful to introduce the average values of velocities, density, pressure, the mean values of pulsations for various magnitudes, etc.

10. In this way it is possible **to construct** new continuum models in which one can define the various mechanical and logical characteristics.

11. That the natural numbers provided the foundation of mathematics, however, persisted as an article of faith among mathematicians until well into the 19th century. But then the attitude toward the natural numbers had begun **to change**.

6. Оборот объектный падеж с инфинитивом (инфинитив в сложном дополнении)

В обороте “объектный падеж с инфинитивом” инфинитив стоит либо после местоимения в объектном падеже, либо после существительного в общем падеже, которые являются вместе с инфинитивом сложным дополнением к предшествующему глаголу. При этом вторым членом сложного дополнения является инфинитив, а стоящее перед ним существительное или местоимение – является первым членом.

Оборот “объектный падеж с инфинитивом” переводится придаточным дополнительным предложением с союзом *что, чтобы, как.*, и союз ставится сразу после глагола, вводящего данный оборот. Инфинитив переводится глаголом в личной форме в функции сказуемого придаточного дополнительного предложения, при этом простой инфинитив переводится настоящим и прошедшим временем, а стоящее перед ним существительное (или местоимение в объектном падеже) переводится именительным падежом и становится подлежащим.

1. We know gravity to pull on every particle of a body.

Мы знаем, что гравитация действует на каждую частицу тела.

2. The Greeks considered abstract intellectual activity to be essentially an end in itself, requiring no further justification.

Греки считали, что абстрактная интеллектуальная деятельность (она) была достаточна сама по себе, и не требовала дальнейшего подтверждения.

Перфектный инфинитив всегда переводится прошедшим временем.

If we imagine the motion to have been started instantaneously at time "t", the result we have arrived at may be stated in the formula to follow.

Если мы представим, что движение (оно) было начато мгновенно во время "t", результат, который мы получим может быть изложен в следующей формуле.

Глаголы, после которых употребляется сложное дополнение, обозначают: 1) умственную деятельность (**know** *знать*, **believe** *полагать*); желание, требование (**want** *желать*, **demand** *требовать*); 2) чувственное восприятие (**see** *видеть*, **hear** *слышать*). После глаголов чувственного восприятия частица **to** не ставится.

Упражнение.

1. Recent research **has shown the nucleus to be** an exceedingly complex structure.
2. We **know the velocity of a particle to be continuously changing** if this particle has nonuniform motion.
3. We **can expect acceleration to be different** for different weights, but this is not the case.
4. Let us **suppose a force to be applied** indefinitely at any point of the body in the line of action.
5. As in liquids, the atmospheric pressure at any given point is equal in all directions but we **know it to decrease** as altitude increases.
6. Experiments **have proved the pressure of a gas fixed temperature to depend on** its acceleration.
7. Newton's "Principia", universally **estimated by competent judges to be the greatest contribution** to science ever made by one man, was composed in 1684-86.

8. There is no difficulty **in supposing the craters on the moon to have been produced** by forces similar to those which have given rise to mountains on the Earth.

9. We **have thought the above law to hold** only for gases which are under normal condition.

10. The reader **should not expect “real numbers” to be more real, or any less imaginary**, than “imaginary numbers”.

7. Оборот именительный падеж с инфинитивом (инфинитив в составном глагольном сказуемом)

В обороте “именительный падеж с инфинитивом” инфинитив стоит после личной формы глагола, являющегося первым членом сказуемого, и представляет второй член составного глагольного сказуемого. Выделяются три группы глаголов, после которых может стоять инфинитив:

1) глаголы, употребляющиеся в этом обороте в **страдательном залоге**, и обозначающие умственную деятельность (**know** *знать*, **consider** *считать*, **believe** *полагать*), или чувственное восприятие (**see** *видеть*, **hear** *слышать*, **feel** *чувствовать*, **think** *думать*).

2) глаголы, употребляющиеся в этом обороте в **действительном залоге** (**seem**, **appear** *оказываться*, *казаться*, *по-видимому*, **prove**, **turn out** *оказываться*, **happen**, **chance** *случаться*, *случайно оказываться*, **make** *заставлять*).

3) глаголы, стоящие после сочетаний слов (**to be likely** *вероятно*, *можно*, **to be unlikely** *маловероятно*, *вряд ли*, **to be sure**, **to be certain** *несомненно*, *конечно*).

Оборот “именительный падеж с инфинитивом” может быть переведен двумя способами.

Первый способ. Сохраняется порядок слов английского предложения, а глагол в инфинитиве переводится сказуемым.

1. *This description seems to be perfectly suited to studies of fluids.*

Это описание, по-видимому, безусловно подходит для изучения жидкостей.

2. *An automatic computer is not likely to make such mistakes.*

Автоматический компьютер вряд ли делает такие ошибки.

Второй способ. Глагол в личной форме, являющийся первым членом оборота, ставится перед подлежащим и переводится неопределенно-личной формой, а оставшаяся часть предложения

переводится дополнительным придаточным предложением с союзом *что* (реже *чтобы*), при этом подлежащим придаточного предложения становится при переводе английское подлежащее, а инфинитив – его сказуемым.

1. *This description **seems to be perfectly suited** to studies of fluids.*

*По-видимому, это описание **безупречно подходит** для изучения жидкостей.*

2. *An automatic computer **is not likely** to make such mistakes.*

Маловероятно, чтобы автоматические компьютеры делали такие ошибки.

Однако, если первый член данной структуры выражен одним из глаголов в действительном залоге (**seem, appear, prove** и т.д.) или сочетанием типа **to be likely** и т.д., то часто при переводе союзы *что* и *как* опускаются.

Упражнения.

Первая группа.

1. When the state or condition of a body is such that it can do work, the body **is said to possess** energy.
2. A variable approaching the ∞ **is often said to become** infinite, while the variable approaching zero is known as infinitesimal.
3. The location of the center of gravity of a uniform body **is known to depend** on its shape and size.
4. In continuum mechanics the body manifold **is assumed to be** smooth, that is a diffeomorph of a domain in Euclidean space.
5. A book lying on a table **is expected to keep** its position without any difficulty, as one knows it to be in a state of equilibrium.
6. The matter **is believed to be composed** of many very small particles obeying the laws of classical mechanics.
7. Inertia **is known to be** one of the fundamental characteristics of matter.
8. Newton's theory of light **was later shown to be unsound**, but it occupied central place in science for many years.
9. When the sum of an infinite series approaches closer and closer to some definite value, as the number of terms is increased without limit, the series **is known to be** convergent.
10. The atom **is believed to be made up** of a central nucleus of positive electricity around which a number of negatively charged particles, called electrons, travel in circular or elliptical orbits.

11. Hippocrates **is supposed to have discovered** many of the important properties of the circle.
12. Alexander of Macedonia **is reported to have asked** his tutor for shorter proofs in his geometrical theorems.
13. The Indian prince **is reported to have offered** to the inventor of chess any reward he might desire.
14. When we start a new subject, we **are not expected to know** what the technical words mean. They are introduced with some formality, being given definition.
15. From the people of India our present system of numerals **is supposed to have been derived**. Its origin is obscure but these numerals **appear to have been** in fairly common use in India in the Xth century.
16. When the limits between the integration to be performed, are stated, the integral **is said to be** definite; when the limits are omitted, the integral **is said to be** indefinite.

Вторая группа.

1. Computers **do not seem to be able to use** their memories in the way human beings use theirs at the moment of creative insight.
2. This method **proved to be effective**.
3. The three famous "construction problems" of antiquity **proved to be insoluble**.
4. In many cases where the solution of a differential equation is needed it **proves to be impossible** to obtain a solution in elementary form.
5. The ancients **seem to have thought** that air and water could be transformed into each other.
6. It is difficult to ascribe this theorem to Pythagoras, as it **appears to have been known** long before his time.
7. When Newton came to Cambridge he **seems to have possessed** a good all-round education of the normal type for the time, having received all the book-learning available.
8. The method to be presented below **does not seem to offer** any advantage over the one discussed above.
9. In any cases where the solution of a differential equation is needed it **proves to be impossible** to obtain a solution in elementary form.
10. Zero **doesn't seem at first sight to be** such a remarkable addition to human thought and development.

11. Such an approach to the problem, although it has been pursued with a remarkable measure of success, **has proved to be** cumbersome and essentially inadequate.
12. If the computed function **happens to be affected** with an error, the argument determined from this function is necessarily incorrect in some degree.
13. There **appears to be** one universal natural law: differences of energy levels ever tend to disappear.
14. There **appears to be** no alternative but to solve such an equation by one or other of the accepted methods.
15. There **doesn't appear to be** an agreement between the results obtained in these laboratories.

Третья группа.

1. As a mathematical theory continuum mechanics **is unlikely to appeal** to those who do not like any mathematical theory and who prefer dial-reading, arithmetic, know-how, and guess-work as an approach to nature.
2. *Reductio ad absurdum* argument against the existence of motion (Zeno's paradox) **is most likely to have been inspired** by the *reductio ad impossibile* arguments of Pythagorean mathematics.
3. The postulates of the theory under discussion are of fundamental importance, and **are likely to form** the nucleus of future theories.
4. Errors **are most likely to occur** in computing and recording the doubled products – by forgetting to multiply by 2, by recording the results with the wrong sign, etc.
5. Our conception of the problem **is likely to be** rather **incomplete** when we start the work; our outlook is different when we have made some progress: it is again different when we have almost obtained the solution.
6. Highly energetic molecules **are most likely to react**.
7. While the discrepancy in the meaning of the word *billion* **is not likely to cause** any serious misunderstandings in everyday life, some universal agreement on usage and nomenclature would nevertheless be desirable.
8. Ordinary objects **are not likely to move** with a velocity approaching the velocity of light.

8. Инфинитив в составном модальном глагольном сказуемом

В случае употребления инфинитива в составном модальном глагольном сказуемом основную трудность составляет перевод стоящих перед инфинитивом глаголов **must, may, can**.

8.1 Глагол “must”

1. Глагол **must** с простым инфинитивом может иметь модальное значение долженствования, имеет форму активного и пассивного залога, и переводится в этом случае как *должен*:

1. *For this we **must reduce** to a minimum the turbulent motion, which is the source of the resistance.*

*Для этого мы **должны сократить** до минимума турбулентное движение, которое является источником сопротивления.*

2. *If the motion involves rotation as well as translation, addition relations **must be added** to express the entire motion.*

*Если движение включает в себя вращение так же как и трансляцию, дополнительные отношения **должны быть добавлены**, чтобы выразить все движение.*

2. Глагол **must** может употребляться с инфинитивом во всех аспектах. В этом случае он имеет модальное значение вероятности и переводится на русский как *должно быть*:

*Pythagoras **must have had** considerable personal charm and conviction; his school became a centre and attracted large numbers of students.*

*Пифагор **должно быть** обладал значительным личным обаянием и убедительностью; его школа стала центром и привлекла огромное количество учеников.*

Упражнение 1.

1. The elastic compatibility condition is replaced by the mechanism condition: sufficient plastic hinges **must be formed** to turn the structure, or part of it, into a collapse mechanism of one or more degrees of freedom.

2. Progress in the practical application of plastic theory in Europe has been confined, in fact, almost entirely to England, and this survey **must necessarily be concerned** with recording that experience.

- 3.If we compare the forces which **must be overcome** in making a body slide, and roll, then the difference we obtain is very impressive.
- 4.We **must admit** that some equations don't have solutions.
- 5.The programmer **must be familiar** with the capabilities and limitations of the computer.
- 6.We **must have** some notion of how computers operate before we can discuss their use in everyday operations.
- 7.We **must not forget** that Euclidean space cannot account for relativity, but Lobatchevskian space can.
- 8.The designer **must know** how to built a computer so that it can perform routines and subroutines with facility and with as few program steps as possible.
- 9.We **must remind** the reader that it is quite impossible to visualize the "Minkovski World" – a four dimensional geometry of space.
- 10.The velocities of the bodies in question are the same on first touching the floor ; but since they rebound through different heights, their velocities on leaving the floor **must be** different.
- 11.If we compare the forces which **must be overcome** in making a body slide, and roll, then the difference we obtain is very impressive.
- 12.Progress in the practical application of plastic theory in Europe has been confined, in fact, almost entirely to England, and this survey **must necessarily be concerned** with recording that experience

Упражнение 2.

- 1.The universe **must have been** smaller ages ago.
- 2.It appears that the earth's axial rotation **must have been** faster in remote times, the moon nearer, and the month shorter.
- 3.The basic idea of matching the objects with fingers **must have come** long before history opened her first page.
- 4.As early as 5.700 B.C. Babylonians had a well-established calendar and **must have developed** a type of practical arithmetic.
- 5.If the craters on the moon are old volcanoes what a grand sight it **must have been** when they were in eruption, throwing out lava and fire.
- 6.If so , Mercury **must have stayed** in a remarkably stable orientation for the entire age of the solar system, never tipping either pole to the sun – despite devastating events such as the Carolis impact.

7. The change in the position of a particle must not only have magnitude, i.e. there must be a certain distance measured along the path traversed by the particle between its first and last positions, but also the motion of the particle **must have been** in some direction; so that velocity is vector.

8.2 Глагол “may”

1. Глагол **may** с простым инфинитивом может иметь модальное значение возможности, имеет форму активного и пассивного залога и переводится на русский в этом случае как *можно*:

1. *We may neglect the distances between particles.*

Мы можем пренебречь расстоянием между частицами.

2. *A straight line may be drawn through any two points.*

Прямая линия может быть нарисована между двумя точками.

2. Глагол **may** может употребляться с инфинитивом во всех аспектах. В этом случае он всегда имеет модальное значение вероятности и переводится на русский язык как *может быть, может, возможно*:

1. *Our spring may be growing hotter in an overheated laboratory.*

Наша пружина может быть (возможно) становится все горячее в перегретой лаборатории.

2. *The Pythagoreans may have been the first to give satisfactory proof of the Pythagorean theorem.*

Пифагорейцы может быть (возможно) были первыми, кто дал удовлетворительные доказательства теоремы Пифагора.

3. Глагол **might** с перфектным инфинитивом также переводится на русский *может быть, возможно*, и имеет либо значение вероятности, либо смысловое значение невыполнения действия.

Let us now investigate how we might be writing numbers today if we had only four fingers with which to count instead of ten.

Давайте рассмотрим как бы мы могли записывать числа сегодня, если бы у нас было всего четыре пальца для счета вместо десяти.

Упражнение 1.

1. Although what Riemann did **may appear to be** rather straight forward and almost trivial now historically it represented a bold, perceptive departure from the past because it involved a radically different conception of a function.
2. A considerable diversity can be observed among the great types of structures, some of which **may be called** *mother structures*.
3. The degree of abstraction necessary for the formulation of the axioms of a topology is evidently greater than that for algebraic or order structures.; but this **may be considered** still simple or less sophisticated in comparison with certain structures which are found strung-together, namely *mixed (or multiple)* structures.
4. They **may be** half way across the universe, but distant supernovae have caused quite a ruckus on the earth.
5. A body **may have** simultaneously velocities in two, or more, different directions.
6. It **may appear** that the computers are modern magic genie. Not so. Men must do much hard work to make it do things.
7. The force **may also be** of the nature of an attraction such as exists between the sun and earth, and which compels the earth to describe a curve about the sun.
8. We **may**, however, **mention** that a uniform rod, of small section, swings about one end in the same time as a simple pendulum of two thirds its length.
9. The programmer **may compose** a routine that the least amount of time to run; he may compose a routine which checks the results for accuracy and consistency of information at many points along the way and is longer to run.

Упражнение 2.

1. The Pythagoreans **may have been** the first to give a satisfactory proof to the Pythagorean theorem.
2. Both the Babylonians and the Egyptians were indefatigable builders and skilled irrigation engineers, and their extensive labors in these fields **may have stimulated** empirical calculations.
3. Before meteorites strike into the earth's atmosphere and become not enough to be seen they are supposed to be travelling around and around the sun, as the planets do. **They may have been doing** this as long as the earth has.

4. The present inclination of the moon's orbit, and the obliquity of the earth's equator to the ecliptic, **may also have resulted** from tidal action, starting with initial inclination of about 12 degrees for the system.
5. The eminence of the number "ten" is not due to special mathematical properties of this number and it is not due to whatever mystical significance **might have had** in the past. It is due to the simple fact that human beings have ten fingers.
6. Since algebra **might have probably originated** in Babylonia, it seems appropriate to credit the country with the origin of the rhetorical style of algebra, illustrated by the problems found in clay tablets dating back to c. 1700 B.C.
7. Their anomalous dimness intimated that the expansion of the universe **may be speeding up** rather than slowing down, as cosmologists had always assumed.
8. Alternatively, the discrepancies **might indicate** that acceleration is merely an artifact of observational biases.
9. Before Archimedes there **might have been** no systematic way of expressing large numbers.
10. Algebraic formulas for finding the volumes of cylinders and spheres **may have been used** in Ancient Egypt to compute the amount of grain contained in them.
11. One of the three possible circumstances may explain why Mercury is so special. First, the position of the solar nebula **might have been** dramatically different in the vicinity of Mercury's orbit - much more than theoretical models would predict. Or, second, the sun **may have been** so energetic early in the life of the solar system that the more volatile, low-density elements on Mercury were vaporized and driven off. Or, third, a very massive object **may have collided** with Mercury soon after its formation, vaporizing the less dense materials.
12. Riemann's examples raised more problems than he was able to resolve and it **might have been** the incompleteness of his results that caused him to leave them unpublished during his lifetime.

8.3 Глагол "can"

1. Глагол **can** с простым инфинитивом может иметь значение возможности, имеет форму активного и пассивного залога и переводится на русский язык как *может*.

1. In a short book like this we **cannot give** a detailed discussion of the applications of the theory of Relativity.

В этой краткой книге мы **не можем дать** детальное обсуждение теории относительности.

2. Algebra **can be used** to analyze geometry.

Алгебра **может быть использована (использоваться)** для анализа геометрии.

2. Глагол **can** может употребляться с инфинитивом во всех аспектах и переводится на русский язык как *возможно, вероятно*.

Such tables could have been used to solve cubics of special types.

Такие таблички **могли бы быть использованы** для решения кубических уравнений особенного типа.

Таковыми табличками **вероятно (возможно) пользовались** для того, чтобы решить кубические уравнения особенного типа.

3. В случае употребления в составе модального глагола **can** наречия **hardly** при переводе на русский язык наречие ставится перед глаголом и переводится как *едва ли*.

The discovery of the theorem of Pythagoras can hardly have been made by Pythagoras himself; but it was certainly made in his school.

Открытие теоремы Пифагора **едва ли могло быть сделано** им самим, но несомненно кем-то из его школы.

Упражнение 1.

1. Frege was the first of the three to publish a specific theory (1884) in which he proposed that the natural numbers **could be reduced** to the notion of “class” and the operation of “correspondence”, by virtue of which classes are quantified.

2. Given two subordinate classes, A and B, the two are said to be members of the same superordinate class, that is, instances of the same number, if and only if a one-to-one correspondence **can be established** between their respective elements.

3. From the mathematical point of view, the origins of the theory of real numbers **can be traced back** to the progressive formation by the Babylonians of a system of numeration which was capable of representing arbitrary close approximations to any real number.

4. As a result, solutions **can be produced by** superimposing normal modes that individually represent waves and instabilities.

5. Only things which are similar **can be added**.

- 6.The size of an angle **can be measured** by the size of its intersected arc.
- 7.Many interesting consequences **can be deduced** from the hypothesis presented above.
- 8.In Cartesian geometry we find that every equation **can be pictured** by a line.
- 9.The input of a computer requires information which is, or **can be converted** into electrical signals for each bit of information.
- 10.Computers in general **can do** a number of different things.
- 11.Modern computers **can solve** problems so quickly because they are electronic devices.
- 12.We **can imagine** the liquid as consisting of separate particles moving about freely.
- 13.It seems that the Earth is fixed, as we **cannot feel** it moving.
- 14.By “Analytic Geometry” you **can analyze** geometry algebraically and picture algebraic formulas geometrically.
- 15.To a mathematician a four-dimensional world **can exist** in terms of his symbols and equations.

Упражнение 2.

- 1.Theodorus **cannot have known** the fundamental theorem, and it is unlikely that he knew even Euclid’s theorem 3, he must have argued much as we argued at the end of the preceding section.
- 2.An alternating current **could have been mentioned**.
- 3.Probably Eudoxus was not understood by more than a very few contemporaries; it is doubtful whether any of them (and this may well include Euclid himself) **could have foreseen** the tremendous implications of this discovery.
- 4.It **could hardly have been expected** to yield the results more quickly in the social and medical fields.
- 5.This notion **cannot be precisely defined**, but **can be expressed** by saying that the number is regarded as defined by the possibility of finding approximations to it and using these approximations in calculation.
- 6.This theory was the culmination of a series of discoveries about proportions and in particular, incommensurable ratios, whose importance in the history of Greek thought **can hardly be exaggerated**.

7.R.Descartes's geometric representation of negative numbers **could have been helping** mathematicians to make negative numbers more acceptable.

ПРИЧАСТИЯ И ПРИЧАСТНЫЕ ОБОРОТЫ

Причастия в английском языке бывают неперфектные (активный и пассивный залог) и перфектные (также активный и пассивный залог).

1. При переводе на русский язык **неперфектные** причастия выражают действие, **одновременное** с действием, выраженным сказуемым главного предложения.

1.The discussion of reversible reactions, involving acids, hydroxides and salts in aqueous solution is considered in subsequent chapters following the study of the nature of individual particles.

Обсуждение обратимых реакций, включающих кислоты, гидроксиды и соли в водном растворе, рассматривается в последующих главах, следуя учению природы отдельных частиц.

2.The period following Frensel's death was characterized by the gradual triumph of his ideas.

Период, последовавший за смертью Френзеля, характеризовался постепенным триумфом его идей.

2. **Перфектные** причастия выражают при переводе на русский язык действие, **предшествующее** действию, выраженному сказуемым главного предложения.

Having discussed the algebra of complex numbers, we may now consider the differential calculus of complex variables.

После обсуждения алгебры комплексных чисел, мы можем рассмотреть дифференциальное вычисление комплексных переменных.

Обсудив алгебру комплексных чисел, мы можем рассмотреть дифференциальное вычисление комплексных переменных.

1. Определительные причастные обороты

В функции определения причастные обороты отвечают на вопрос *какой?* и стоят, как правило, после определяемого

существительного. На русский язык они переводятся причастными оборотами с соответствующей формой причастия или определительным придаточным предложением. Время действия, выраженного английским причастием, зависит и определяется временем действия сказуемого главного предложения, однако определительный оборот в Perfect всегда переводится глаголом в прошедшем времени.

*1. Let us consider the motion of an automobile **moving along a strait and even road.***

*Давайте рассмотрим движение автомобиля, **движущегося вдоль прямой и ровной дороги.***

*Давайте рассмотрим движение автомобиля, **который движется вдоль прямой и ровной дороги.***

*2. The methods **given in the preceding pages** are sufficient for the numerical solution of all ordinary differential equations **having numerical coefficient and sufficient initial conditions.***

*Методы, **данные на предыдущих страницах**, достаточны для цифрового решения всех обычных дифференциальных уравнений, **имеющих цифровые коэффициенты и необходимые первоначальные условия.***

Причастные обороты могут выполнять функцию определения при местоименных заместителях существительных **that (those), one (ones)**. При переводе в этом случае вместо местоимений **that (those), one (ones)**, стоящих перед причастием, повторяется существительное, которое они заменяют.

*This substance was more valuable than **that obtained by the previous authors.***

*Это вещество было более ценно, чем **вещество, полученное предшествующими исследователями.***

*Это вещество было более ценно, чем **то, которое было получено предшествующими исследователями.***

Упражнение.

1. We can imagine the liquid as consisting of separate particles **moving about freely.**

2. Then the particles in the top layer, immediately under the piston, will move to the space between the particles in the next layer, **displacing the particles in all directions.**

3. These displaced particles in their turn will move to the next layer of particles, **doing the same**.
4. Liquids occupy a definite volume and show a large resistance to forces **tending to change it**.
5. A body at rest is in equilibrium, also a body **moving with constant velocity in a strait line**, also a body **turning with constant speed of rotation about an axis through its center of mass**.
6. The lens acts upon light **passing through it** as burning glass upon sunlight, **concentrating it into one bright spot**.
7. A wheel **rolling in a strait line along a level surface** is in equilibrium if moving with a constant speed.
8. **Created by the human mind to count the objects in various assemblages**, numbers have no reference to the individual characteristics of the objects counted.
9. A weight **lying on the ground** does not work and can do no work, since its position does not change. The same weight lifted to a certain height and allowed to fall can produce work.
10. If we may describe the mathematics **known before 1600 as elementary mathematics**, then we may state that elementary mathematics is infinitesimal compared to what has been created since.
11. **Easily drawn and producing accurate results**, methods of graphical representation find wide application in these days, not only to pure academic studies, but also to the practical problems confronting engineers and architects.
12. Kinetic energy is **that possessed by a body** by reason of its motion – for example, the energy of a steam crane used in moving heavy articles.

2. обстоятельственные причастные обороты

В функции обстоятельства причастные обороты отвечают на вопросы *когда? почему? как?* и относятся к сказуемому главного предложения. обстоятельственные причастия в Perfect переводятся прошедшим временем (*после того, как; после*).

На русский язык обстоятельственные причастные обороты переводятся :

- 1) обстоятельным придаточным предложением, или
- 2) деепричастными оборотами с соответствующей формой деепричастия, или
- 3) группой отглагольного существительного с предлогом *при* :

Considered from this point of view the question will be of great interest.

Если вопрос рассматривать с этой точки зрения, он будет представлять большой интерес.

Будучи рассмотрен с этой точки зрения, вопрос будет представлять большой интерес.

При рассмотрении с этой точки зрения, вопрос будет представлять большой интерес.

При переводе причастных оборотов обстоятельственными придаточными предложениями следует повторять подлежащее английского главного предложения.

Having been heated for several hours the substance began to melt.

После того, как вещество нагревали в течение нескольких часов, оно начало плавиться.

После того, как его нагревали в течение нескольких часов, вещество начало плавиться.

Упражнение.

1. **Having established relations of interdependence among physical facts**, modern physics tries to interpret these relations.
2. **Having defined the operations of addition and multiplication**, together with the inverse operations of subtraction and division we must next consider whether these operations obey the commutative, associative and distributive laws of algebra.
3. **Having been measured with unreliable instruments** the data were incorrect.
4. **Having briefly mentioned the development of the branches of mathematics**, we must pass on to one who is perhaps the greatest of all scientists – to Isaac Newton.
5. **Having been invented simultaneously, though independently by Newton and Leibnitz**, the calculus gave rise to bitter enmity between the partisans of both scientists.
6. Lodygin was practically without money, **having spent all he had on his numerous experiments**.
7. **Having greatly improved on his first telescope** Galileo made a series of discoveries.
8. **When calculating the weight of a body**, we have to multiply its specific gravity by its volume.

9. The acceleration of a body **when falling** is constant.

10. **When falling** the more massive bodies have more inertia to overcome.

3. Страдательные причастия

Страдательные причастия могут занимать позицию как перед существительным, которое они определяют, так и после него.

1. Страдательные причастия, которые стоят в английском языке **после** определяемого существительного, при переводе на русский язык ставятся **перед** определяемым.

*The substance **obtained** was thoroughly investigated.*

***Полученное** вещество было тщательно исследовано.*

Страдательные причастия от глаголов **to involve**, **to concern** переводятся на русский язык как *рассматриваемый, данный, о котором идет речь, затронутый*, если эти причастия стоят после определяемого существительного

*The velocity of a reaction depends on the specific nature of the **substances involved**.*

*Скорость реакции зависит от специфической природы **рассматриваемого (данного) вещества**.*

2. В русском языке глаголы, принимающие предложное дополнение, не имеют формы причастий страдательного залога (**to act on** – *действовать на что-либо*, **to insist on(upon)** – *настаивать на чем-либо*, **to follow by** – *следовать чему-либо (за чем-либо)*, **to influence on** – *влиять на что-либо*, **to refer to** – *ссылаться на что-либо (кого-либо)*). Поэтому английские причастные обороты, образованные от глаголов, соответствующие русские эквиваленты которых принимают предложное дополнение, переводятся на русский язык определительным придаточным предложениями, начинающимися с соответствующего предлога.

Однако, страдательные причастия от английских глаголов, принимающих дополнение с предлогами (**to account for** – *объяснять что-либо*), которым в русском языке соответствуют переходные глаголы, могут быть переведены причастием, поскольку от русских переходных глаголов может быть образовано причастие страдательного залога.

*The phenomena **accounted for** by gravitation were...*

*Явления, **объясняемые** законом тяготения, были...*

Упражнение 1.

1. The work done is evidently equal to mgh .
2. The temperature of the liquid obtained remained constant.
3. The type of the particle emitted depended not only on the binding energy.
4. This depends on the proportion of the two substances distilled.
5. Each of the units employed might be arbitrarily chosen without reference to any other.
6. We can measure the amount of work done during a given conversion of energy.
7. For the most part, though not entirely, the equations considered are of the second order in two independent variables.
8. The explanation of much of the physical phenomena involved presents some difficulties.
9. The properties of the substances involved are as yet not clearly understood.
10. None of the authors concerned, however, had based his experiment on this method.

Упражнение 2.

1. The method **followed by us** was accurate.
2. The data **referred to in this paper** are quite reliable.
3. You had to take into account the data **referred to in this paper**.
4. The terms **insisted upon** are difficult to fulfil.
5. Let us suppose we have an electron of mass m **acted upon by a force**, say f , and given thereby an acceleration, say a .
6. When a particle is moving along a plane curve, **acted on by a force in that plane**, the force may be thought of as broken into two compounds, one along the tangent, the other along the normal.
7. They chanced to observe some rays **uninfluenced by any magnetic field**.
8. Ten to the eighth power is a number expressed by one **followed by eight zeroes**.
9. Bodies which do not suffer strain **when acted on by forces** are rigid bodies.
10. The first Law of motion, **arrived at through experience**, appear in Newton's "*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*" in 1687.

4. Независимый причастный оборот (абсолютная причастная конструкция)

В абсолютной конструкции перед причастием стоит существительное в общем падеже или местоимение в именительном падеже, которые являются субъектами действия, выраженного причастиями. Абсолютная конструкция всегда выделяется на письме запятой.

Абсолютная конструкция переводится обстоятельством придаточным предложением с союзами *так как*, *после того как*, *когда*, *если* и т.д. или самостоятельным предложением с союзами *а*, *и*, *причем*.

1. Gambling being one of the accomplishments of a gentleman in that day, Descartes gambled with enthusiasm and some success. Whatever he undertook he did with his whole soul.

Так как азартные игры были одним из достоинств господ тех дней, Декарт играл в них с энтузиазмом и некоторым успехом. Чем бы он ни занимался, он делал это от всей души.

*2. A rope, divided by knots into parts proportional to 3:4:5, was taken and laid out in the form of a triangle. **The angle between the two short sides of this triangle being the right angle, the required direction is given immediately.***

*Бралась веревка, поделенная узлами на части, пропорциональные 3:4:5, и выкладывалась в форме треугольника. **Так как угол между короткими сторонами являлся прямым углом, требуемое направление получалось немедленно.***

Самостоятельным предложением с союзами *а*, *и*, *причем*, переводятся только те причастные обороты, которые стоят после главной части предложения, что является наиболее употребительным случаем в научной литературе. Союз ставится перед существительным (местоимением), предшествующим причастию. Причастие переводится личной формой глагола в функции сказуемого, а стоящее перед ним существительное (местоимение) – подлежащим.

*The electricity is carried exclusively by the electrons, **the atomic nuclei remaining stationary.***

*Электричество переносится исключительно электронами, **а (причем, и) атомные ядра остаются неподвижными.***

Время глагола, которым переводится причастие, зависит от времени сказуемого главного предложения. Перфектные причастия переводятся глаголом в прошедшем времени.

The originals having been lost or destroyed in the sack of Alexandria, the Arabic translation of the works of Euclid, Archimedes, Apollonius and other great scientists are in some cases the only copies we possess of these writings.

Так как оригиналы были потеряны или уничтожены во время разграбления Александрии, арабские переводы работ Евклида, Архимеда, Аполлония и других великих ученых являются в некоторых случаях единственными копиями этих рукописей, которыми мы владеем.

Существует группа абсолютных конструкций, которые вводятся предлогом *with*. Предлог в данном случае на русский язык не переводится.

The methods of measurements that have been developed differ greatly with the energy of neutrons involved.

Методы измерений, которые были развиты, отличались значительно, так как включали в себя (затрагивали) энергию нейтронов.

Упражнение.

1. **The square of any number being positive**, the square root of a negative number seems imaginary.
2. **The speed of light being extremely great**, we cannot measure it by ordinary means.
3. **Other conditions being equal**, the acceleration will be the same.
4. We say that “n” tends to infinity, or “n ∞ ”, **this last symbol being usually employed as an abbreviation for “infinity”**.
5. A prism is a body having two opposite faces equal and parallel, **the other faces being flat planes connecting the edges of the two parallel faces**.
6. As we assign a price to each article of trade, so we may assign a number to each piece of matter, **equality of these numbers implying mechanical equivalence**.
7. All machines that have ever been built by man have some energy “loss”; **that energy being converted into useless heat due to friction**.

8. In astronomy even vast bodies as the Earth and the Sun can be treated as material particles, **their actual dimensions being negligible compared with their mutual distances.**

9. **There being no fluid between the earth and the sun,** the heat which reaches the earth from the sun cannot be brought to the earth by convection.

10. The total weight of all meteorite bodies reaching the earth's surface in a day is estimated at ten to 20 tons, **their velocities outside our atmosphere being between ten and 70 kilometers per second.**

11. The earth is not exactly spherical but is flattened at the poles, **the polar diameter being nearly 27 moles, or about one three hundredth part less than the equatorial.**

12. Experiments show us that there is very little attraction between the molecules of any gas. **This attractive force being so small,** a given body of gas has neither definite shape nor definite size but takes both the size and shape of any container into which it is placed.

13. The total weight of all meteorite bodies reaching the earth's surface in a day is estimated at ten to 20 tons, **their velocities outside our atmosphere being between ten and 70 kilometers per second.**

14. The system under consideration is regarded as composed of particles. The forces acting on the particles are in part internal and in part external, **the internal forces satisfying the law of action and reaction.**

15. Because most of the negative ions are electrons, the positive and negative particles have very different responses to an applied electric field, **with the electrons having a relatively high velocity compared to the positive ions under steady-state conditions and in a given applied electric field.**

16. Processing continues in this way **with the computer entering to wait state only when all the programs are waiting.**

ГЕРУНДИЙ И ГЕРУНДИАЛЬНЫЕ ОБОРОТЫ

1. Функции герундия и его перевод

По своим функциям и форме герундий совпадает с причастием, однако существует ряд признаков, по которым его можно отличить от причастия.

1. Глагольная форма является герундием, если перед ней стоит предлог(1), существительное в притяжательном падеже (2) или притяжательное местоимение(3).

1. *By using the calculus a mathematician can find out how his two quantities –whatever they are – are varying with each other.*

При помощи (используя) вычисления математик может выяснить как эти две величины – какими бы они ни были – влияют друг на друга.

2. *Einstein's being awarded the Nobel prize in physics was known and acclaimed by all true scientists.*

То, что Эйнштейну была присуждена Нобелевская премия, стало известно и приветствовалось всеми истинными учеными.

3. *To a large extent the skilled analyst's productivity may be attributed to his having acquired, through many repetitions, the necessary technique.*

В большой степени продуктивность опытного аналитика может быть отнесена за счет того, что он приобрел, благодаря многим повторам, необходимые технические приемы.

2. В отличие от причастия герундий может выполнять не только функцию определения и обстоятельства, но и функцию подлежащего и дополнения.

Упражнение.

1. In order to determine the mean value of the various quantities in pulsating flows one should consider the experimental methods **for measuring mean values** and use important properties of these mean values in the class of mechanical problems under consideration.

2. **By using the mathematical ideas of his predecessors and developing them further** Newton began to see how much could be done with the calculus.

3. At the age of fifteen Leibnitz entered the University of his native town for the announced purpose **of studying** the law and with the unannounced intention **of studying** everything.

4. The rules of Cavalieri, Fermat and Barrow involving **the raising and lowering** of exponents did not apply to the transcendental functions.

5. The contribution of these men lay **in gathering together** devices of limited applicability and **developing from them** methods of universal scope.

6. By far the most commonly used model **for analyzing** surface interactions is the “small-signal” or “linearized” representation.

7. These functions can be determined **by considering** the statistics of kinetic molecular models, by using experimental data, or by some hypotheses following as conclusions from the equations of motion.

2. Герундий в функции подлежащего

Если глагольная форма с окончанием **-ing** стоит в начале предложения, где нет другого слова, которое могло бы быть подлежащим, она является герундием в функции подлежащего.

Переводится герундий в функции подлежащего отглагольным существительным или инфинитивом.

1. *Falling is case of motion at constant acceleration.*

Падение – это случай движения с постоянным ускорением.

2. *Measuring resistance is necessary in many experiments.*

Измерение сопротивления необходимо во многих экспериментах.

Измерить сопротивление необходимо во многих экспериментах.

Упражнение.

1. **Solving problems** is a fundamental human activity.

2. **Setting up questions** is like translation from one language into another”, said Newton in his *Arithmetica Universals*.

3. **Using ABC for known quantities and XYZ for unknown** is accepted in mathematics.

4. **Devising a plan**, conceiving the idea of an appropriate action is the main achievement in the solution of a problem.

5. **Formulating a problem in the specific terms** which a computer can use is frequently quite a chore (тяжелая работа) .

6. Mastery is but a step away from prediction, for **knowing the unfailing course of nature** makes possible the employment of nature in engineering device.

7. **Removing the molecule** will roughly be equivalent to making spherical hole in the dielectric.

8. **Adding more turns** (виток) makes the magnetic field stronger.

9. **Knowing** what to prove precedes knowing how to prove.

3. Герундий в функции обстоятельства

Перед герундием в функции обстоятельства всегда стоят предлоги, выражающие те или иные обстоятельственные значения.

1. Предлоги **in, on (upon), after, before** перед герундием имеют временное значение, **in** переводится *при*, **on (upon)** – *по, после*.

On carrying out his experiment, Faraday discovered electromagnetic induction.

По выполнении своих экспериментов Фарадей обнаружил электромагнитную индукцию.

2. Предлог **by** переводится *путем, при помощи*.

Acceleration is found by dividing the acquired velocity by the corresponding time.

Ускорение находят путем деления полученной скорости на соответствующее время.

3. Герундий с предлогом **without** – *без* часто переводится отрицательной формой деепричастия.

Metals cannot be dissolved without being changed into new substances.

Металлы не могут растворяться, не превратившись в новые субстанции.

4. Однако иногда герундий с предшествующими предлогами переводится деепричастием. При переводе в этом случае предлог опускается.

In making observations extreme care to avoid errors is necessary.

Проводя эксперименты, необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы избежать ошибок.

Упражнение.

1. **After measuring the segment AB** we shall prefix a sign to the resulting number.

2. **After colliding with the far more massive storm** the electron may be found moving at the same speed as before.

3. **Before proceeding to the discussion of certain properties of general integrals**, we shall mention some other classes of integrals and briefly outline some of their relations with one another.

4. **For making your experiment** you only need two pieces of paper of the same type, of the same size.
5. In describing a displacement we do not need to make any reference to the time in which the point moves from one position to the other.
6. It is important to have a choice of methods **for obtaining latent roots and latent vectors without labour**, and the object of the present paper is to augment the existing store of such methods.
7. When two displacements are to be added, the addition may be performed **by drawing a triangle**.
8. The law of motion is sometimes expressed **by saying** that the body has inertia.
9. **By giving three real numbers in a definite order** we may by any one of various schemes determine the amount direction and sense of the motion of the air at the point.
10. Liquids are assumed incompressible, although it is possible to carry a liquid such as water through a process in which its density changes, merely **by subjecting the water to extreme pressure**.
11. The problem is solved **by representing the function by an interpolation formula and then differentiating this formula as many times as desired**.
12. **On changing the magnetic field round the conductor**, a current is set up in it.
13. **Upon being heated to a high temperature** many metallic compounds are decomposed.
14. The molecular weights of many liquids can be determined **by vaporizing them and finding the densities of their vapours**.

4. Герундий в функции дополнения

Герундий в функции дополнения отвечает на вопросы *что? чем? к чему? в чем?* и т.д. Предлог, стоящий перед герундием, зависит от предшествующего глагола или прилагательного. Герундий в функции дополнения часто следует после следующих сочетаний слов: **to succeed in** (*удаваться*), **to rely on** (*полагаться*), **to object to** (*возражать*), **to be responsible for** (*объяснять*), **to keep from** (*удерживать*) и т.д.

He insists on using this substance in the experiment.

Он настаивает на использовании данной субстанции в эксперименте.

При переводе надо учитывать, какому предлогу в русском языке соответствует данный английский предлог, так как могут быть случаи, когда русский эквивалент английского глагола вовсе не требует предлога.

Wien *was successful in deducing* a law of radiation.

Виену удалось вывести закон радиации.

Упражнение.

1. The reader must *get used to using words*, with which he is familiar in other connections, as the technical terms of mathematics with different meaning.
2. By Maxwell's time, the physicists of the XIX century *had succeeded in formulating mathematically* the quantitative aspect of various electrical and magnetic phenomena that had been studied over the proceeding centuries.
3. His work *resulted in giving a new interpretation* to many phenomena.
4. So far only the quantum theory *has succeeded in giving satisfactory explanation of such a deviation*.
5. No one *has succeeded in proving the theorem* which Fermat left in the margin of a book.
6. Mathematically the idea *is equivalent to looking* at the present state of deformation and **pushing** the process of arriving at this state back into the past.
7. One system is the dual of another of the defining equations for one system *results from substituting* analogous or dual variables and constants in the equations describing the dual systems.
8. They *have been decisive in developing* sciences and have become a way of approaching problems in all fields.
9. Today mathematicians *are interested in studying* number systems in their entirety, *in learning* their properties and *in learning* how to construct new ones.
10. One limitation inherent to all definitions *based on pointing* is that we can at best point at examples of the object we are trying to define.

5. Герундий в функции определения

Герундий в функции определения обычно стоит после слова, которое он определяет, отвечает на вопрос *какой? какая? какие?* и переводится отглагольным существительным.

The operation of multiplying two integers "a", "b" together is one which is always a possible operation in accordance with the definition of the operation of multiplication.

Операция умножения двух чисел "a" и "b" является всегда возможной операцией в соответствии с определением об операциях умножения.

Упражнение.

1. Numerical differentiation is *the process of calculating* the derivatives of a function by means of a set of given values of that function.
2. It (his approximation) has *the virtue of reducing* the problem not only to a linear but to an ordinary boundary value problem as well.
3. This is without doubt the first example of a proof of impossibility in mathematics, and the mere *fact of posing* such a question implies a clear distinction between a ratio and approximations to it.
4. In this the Greek mathematicians separated themselves voluntarily from the "logisticians" or professional calculators who, like their Egyptian and Babylonian predecessors, had no *scruples about treating* fractions as if they were numbers, or adding a fraction to an integer.
5. *The problem of finding* the equation of the straight line is the simplest case of finding the equation of a curve.
6. Fermat must be awarded *the honour of being* the founding father of number theory as a systematic science.
7. The development of the theory of turbulent motion is related to the analysis of averaging methods and *the problem of establishing* the system of functional relationships and mean-value equations.
8. *This process of defining* will have accomplished its task once it is understood that the word "three" refers to specific kinds of objects.
9. After all, at school they did not go to *the trouble of telling* us exactly what the concept of a point could or could not be taken to compromise.
10. *The problem of finding* a suitable mathematical model, namely, suitable mathematical objects with which real objects or concepts may be identified, is of major importance in all branches of science.

УСЛОВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Условные предложения

Существует три типа условных предложений:

1. Первый тип условных предложений. Сказуемое главного и придаточного предложения может стоять в любом времени **изъявительного наклонения**. В научной литературе в главном предложении наиболее часто употребляется Future или Present Indefinite, а в придаточном - Present Indefinite.

*If the two functions **are** continuous, their sum, product and quotient **are** continuous provided the denominator is not zero.*

*Если две функции **непрерывны**, их сумма, произведение и частное **непрерывны**, при условии, что делитель **не равен** нулю.*

2. Второй тип условных предложений. Сказуемое главного предложения стоит в **сослагательном наклонении** (сочетание **should** или **would** с Infinitive Indefinite), а сказуемое придаточного предложения в Past Indefinite. Сказуемое как главного, так и придаточного предложения переводится сослагательным наклонением (формой глагола в прошедшем времени + частица *бы*) и относится к настоящему или будущему времени.

*If one **knew** the dimensions of the body, he **would** easily calculate its volume.*

*Если **бы** были известны размеры тела, можно было бы легко вычислить его объем.*

При этом следует обратить внимание на то, что глагол **to be** в придаточном предложении имеет форму **were** для всех лиц.

*If there **were** no force resisting its motion, the speed of a ball **would** remain unchanged.*

*Если **бы** не было силы, сопротивляющейся его движению, скорость шара **оставалась бы** неизменной.*

3. Третий тип условных предложений. Сказуемое главного предложения выражено **сослагательным наклонением** (сочетание **should** и **would** с Infinitive Perfect), а сказуемое придаточного предложения стоит в Past Perfect. Сказуемое как главного, так и придаточного предложения переводится на русский язык сослагательным наклонением и имеет значение прошедшего времени.

*If there **had been** no earth's gravitation, the satellites **would have** moved.*

Если бы не земная гравитация, спутники бы переместились.

4. Кроме того, условные предложения могут вводиться следующими союзами: **unless** (*если не*), **provided (that)**, **providing (that)**, **on condition (that)** (*при условии*), **even though** (*даже если*), **suppose, supposing** (*предположим*), **but for** (*если бы не*).

But for the power possessed by some church dignitaries Medieval schools very easily might have disappeared completely.

Если бы не власть, которой обладали церковные сановники, средневековые школы легко могли бы полностью исчезнуть.

Упражнение 1.

1. *If* a homogeneous body **is** symmetrical about some point, the centre of gravity of the body **coincides** with the centre of symmetry.

2. *If* an experiment **is** repeated under the same conditions, the same results **will be obtained**.

3. *If* the body **is** in stable equilibrium, then any change of position **will raise** its centre of gravity, and the potential energy of the body **will** increase.

4. *If* you **have** a child in school or college, you **will** appreciate how badly we need a modern Euclid to make a clarification of algebra, analytic geometry, and calculus.

5. The magnetic field of Earth is generated by electrically conductive molten metals circulating in the core, through a process called the self-sustaining dynamo. *If* Mercury's magnetic field **has** a similar source, **then** that planet **must have** a liquid interior.

6. *If* a set of possible values for variable "y" **are paired** with the set of values which can be assigned to another variable "x" in such a way that the value of "x" determines the corresponding value for "y", **then** "y" **is called** the dependent variable, "x" the independent variable.

7. *If* the planet's rotation period **is** shorter than the satellite's orbital period (as is the case with the earth and the moon), the delay **will result** in the displacement of the tidal maximums in the direction of the planet's rotation.

Упражнение 2.

1. *If* molecules **were** not in motion, they **could be packed** in actual contact like dead sardines in a can.

2. *If* there **were** air on the moon, this **would show** during the eclipse as a hazy covering around the moon.
3. *If* gravity **had** no effect on the earth's atmosphere, the latter **would meander off** into space.
4. *If* integration **were defined** as the process of finding a function with given derivative, there **would be** a different integral for every variable.
5. Jupiter is so big that *if* all the other planets **were rolled** into one, this new globe **would still be** smaller than him.
6. *If* forces equal to the effective forces but acting in exactly opposite directions **were applied** at each point of the system these **would be** in equilibrium with the impressed forces.
7. *If* a gas at constant pressure **could be cooled** to a temperature of 273° below zero on the centigrade scale, its volume presumably **shrink** $273/273$ of its volume at 0° C. In other words, it **would occupy** no volume at all.
8. *If* one **knew** the dimensions of the body, he **would** easily **calculate** its volume.
9. *If* a compass needle **were** sensitive enough, it **would swing** back and forth as the waves went on.
10. *If* the neutron and proton **had** the same mass, and *if* the Coulomb energy **were** completely negligible, there **should be** a definite correlation between the energy levels of isobars.

Упражнение 3.

1. If the World War **had not occurred**, the average man **would never have heard** of chlorine.
2. The Greeks considered abstract intellectual activity to be essentially an end in itself requiring no further justification. No doubt Egyptian geometers **would have considered** most Greek geometry useless.
3. Without Descartes's technique, Newton **would have had** a terrible time putting together the wonderful structure – part algebraic and part geometric – which finally explained and analyzed how the planets revolved about the sun.
4. What Abel and Galois **might have accomplished** in a normal lifetime cannot even be conjectured that it **would have been** much and of highest quality seems probable.
5. The numerical solution of differential equations has never quite attained respectability among pure mathematicians. Otherwise surely

the subject **would have been** much better **standardized**, the gaps in our present knowledge **would have been filled**, and arguments concerning which method is best **would have been settled**.

6. Telescopes were directed to search for the planet at the time and place determined mathematically by Adams and Leverier. The planet called Neptune was located. It was barely observable with the telescopes of those days and **would hardly have been noticed** if astronomers **had not been looking** for it at the predicted location.

7. If Einstein **had done** no more than to find an alternative and neater expression for gravitation than Newton, he **would have been** the Copernicus of the new era.

8. However, they **would hardly have been able** to understand what we mean unless they had already been familiar with the idea of numbers.

9. The derivation of universal laws undoubtedly had to wait and **would have been impossible** without the creation of the calculus.

10. If Newton had published his «*De analysi*» in about 1672, there **would have been** no problem of priority, for at that time Leibnitz **had not discovered** the new analysis.

Упражнение 4.

1. Masses which have equal inertias **have** also equal weights, **provided** they **are weighed** in a vacuum at the same point of the earth.

2. Any force however small **can give** as great a velocity as may be desired to any mass however great, **provided** it **acts** for a long time.

3. The change of velocity **is not** constant **unless** the change **is** constant both in magnitude and direction.

4. **Unless** the gas **is compressed** into a very small volume, the average distance between its molecules **is** very great as compared with their dimensions.

5. When a body is suspended from a point round which it can move freely, it **will not rest unless** its centre of gravity **is** in the vertical line passing through the point of suspension.

6. **But for** the adroit coaxing and goading of Halley, Newton's "*Principia*" **would** probably never **have been written**.

7. **Providing** that a profound change **were** to occur, slip **ought** to take place along the direction of maximum stress.

8. **Unless** the widening **were** small, this spectrum **would not be** very faint compared with the others.

9. **Unless** the cathode C is water cooled, it **will overheat** and **emit** gases.

10. **But for** the luminosity of this substance it **would be** difficult to detect its properties.

СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ

Сослагательное наклонение имеет синтетические формы и аналитические формы.

I. Синтетические формы сослагательного наклонения

1. Глагол **to be** имеет форму **be** для всех лиц в настоящем времени:

*If the pressure at any point **be increased** by any means , the pressure at every other point will be increased to an equal extent.*

*Если давление в какой-то точке **будет увеличено** в некоторой степени, давление в любой другой точке будет увеличено в равной мере.*

2. Может употребляться в придаточных предложениях после безличных предложений типа **it is necessary**:

*It is necessary that atomic energy **be used** for industrial purposes.*

*Необходимо, чтобы атомная энергия **использовалась** для промышленных целей.*

3. Или в дополнительных придаточных предложениях, зависящих от глаголов или отглагольных существительных в главном предложении со значением приказанья, совета , требования, предположения и т.д.

*Einstaein **suggested that** we **go further** and regard the energy emitted by an oscillator, as a quantum or corpuscle of radiant energy which, preserving a certain degree of individuality, could only be reabsorbed as a whole.*

*Эйнштейн **предложил нам двигаться** дальше и рассматривать энергию, излучаемую осциллятором...*

*Эйнштейн **предложил, чтобы мы двигались** дальше и рассматривали энергию, излучаемую осциллятором...*

4. Или в придаточных сравнительных предложениях после союза **as if**:

*The world itself behaves **as if it were** an enormous but weak magnet.*

*Мир ведет себя так, **как если бы (словно) он был** большим, но слабым магнитом.*

Примечание. 1. Глагол **to be** имеет форму **were** для всех лиц в прошедшем времени. Форма прошедшего времени сослагательного наклонения (**were**) употребляется главным образом в придаточной части условных предложений:

1. *If a compass **needle were** sensitive enough, it would swing back and forth as the waves went on.*

Если бы **стрелка** компаса **была** достаточно чувствительна, она бы колебалась вперед и назад по мере движения волн.

2. ***Were it not for** the magnetic field due to coil **B** the particles would strike the screen **S**.*

Если бы не магнитное поле, возникшее из-за катушки **B**, частицы ударили бы в экран **S**.

2. Синтетические формы сослагательного наклонения остальных глаголов совпадают с формами изъявительного наклонения в настоящем времени (Present Indefinite), за исключением формы 3 лица ед.ч., где они **не имеют окончания -s**.

*In order that a vertex of this system be a boundary vertex **it is necessary and sufficient that it lie** on the boundary of the set **S**.*

Для того, чтобы вершина данной системы являлась граничащей вершиной, **необходимо и существенно, чтобы она располагалась** на границе множества **S**.

Упражнение 1.

1. **If** a rigid body **be moving** under the influence of a central force, the motion of the centre of gravity is not generally the same as if the whole mass collected at the centre of gravity and it **were then acted on** by the same central force.

2. The principle asserts that, **if** the attraction of the central force on each element of the body **be found**, the motion of the centre of gravity is the same **as if** these forces **were applied** at the centre of gravity parallel to their original direction.

3. **If** the force "x" **be increased** by the factor "z" all the velocities will be increased.

4. Thales of Miletus is credited with the discovery that amber on being rubbed can attract light bodies. **If this be true**, he can be acclaimed as the discoverer of electricity.

5. From the results of experiments we learn that, **if** a body **be left fall** towards the earth in vacuum, it will move with an acceleration which

is always the same at the same place on the earth, but which varies slightly for different places.

6. **If** "T" **be** the mean time between collisions of the ion with molecules, the final velocity the ion acquire on an average between consecutive collisions is (Ec/m).

7. **If** the neutron and proton **had** the same mass, and **if** the Coulomb **energy were** completely negligible, there should be a definite correlation between the energy levels of isobars.

8. **If** one **were** to measure the degree of ionization of a compound in a concentrated solution, and then measure the degree of ionization of the same compound in a more dilute solution, he would learn that increasing the volume of the solvent increases the degree of ionization.

9. **Providing that** a profound **change were** to occur, slip ought to take place along the direction of maximum stress.

10. **Unless** the **widening were** small, this spectrum would not be very faint compared with others.

11. **If** atomic **nuclei contain** electrons, their charges should be always whole multiples of the electronic charge.

12. On Venus **were it not for** the horrid humid climate, we should probably feel quite at home.

Упражнение 2.

1. Because the chapter is intended primarily for reference **it is suggested that** the reader **review** the first two sections and then turn to chapter one.

2. **It is sufficient**, in order that the object may be regarded under the form of unity, **that it be** so far distinct from other objects, as to be recognized at the time when it is counted, as discrete and identifiable.

3. At each point of indeterminacy of the function, **it is immaterial whether** the function **be capable of** having all, or only some, values between the limits of indeterminacy; thus there is no loss of generality, **if** the function **be regarded** as having two values only at each such point, viz., the two limits of indeterminacy at the point.

Упражнение 3.

1. **The necessary and sufficient condition that** a particle constrained to a smooth surface or curve **be in equilibrium** under the action of an

applied force “*f*” is that “*f*” **be normal** to the surface or curve at the particle.

2. **The necessary and sufficient condition that** a rigid body with a fixed point “*O*” **be in equilibrium** is that the moment of the applied forces with respect to “*O*” **be zero**.

3. If the boundary value is not prescribed at an isolated point of discontinuity for the boundary values, or at infinity, **the condition that** the harmonic function **be uniformly bounded** in some neighborhood of this point makes Dirichlet’s problem determinate.

4. The development of the telegraph **required that** information **be broken down** into elementary signals.

5. Archimedes refused to obey **the soldier’s order that** he **accompany** him to the Roman leader until he had worked out his problem.

Упражнение 4.

1. In addition and subtraction the figures must be so placed that the decimal points come under each other. The operation can then be carried out just **as if we were** dealing with whole numbers.

2. In determining the orbit of a planet we may neglect the acceleration of the sun **as if it were** at rest.

3. The principle asserts that, if the attraction of the central force on each element of the body be found, the motion of the centre of gravity is the same **as if** these forces **were applied** at the centre of gravity parallel to their original directions.

4. Sometimes, sitting in a railroad car and looking out of the window at cars on another track, you have probably noticed those cars and even telegraph poles look **as if they were beginning** to move backward.

5. If we were to take a powerful magnet and move it along the surface of the disc near the edge **as if stoking** it, but not actually touching it, the disc would rotate because of the reaction of the eddy currents.

6. Cantor operated with infinite sets **as if infinity were** an activity.

7. Magnetism is very often treated **as if it were** a subject as fundamental as electricity.

2. Аналитические формы сослагательного наклонения

1. Изменяющиеся по лицам глаголы **should** (1 лицо ед. и мн. числа) и **would** (2 и 3 лица ед. и мн. числа) + **инфинитив** без частицы **to**, которые употребляются:

а) в главной части условных предложений II и III типов (см. подробнее в гл. Условные предложения).

б) в простых предложениях

*There **would be** no life without water.*

*Без воды **не было бы** жизни.*

2. Не изменяющиеся по лицам глаголы **should (may, might** см. подробнее в гл. Инфинитив: 9.Инфинитив в составном модальном глагольном сказуемом) + **инфинитив** без частицы **to**.

Употребляется :

а) в придаточных предложениях после безличных предложений типа: **it is necessary (that)** (*необходимо*) , **it is important** (*важно*), **it is essential** (*существенно, необходимо*), **it is desirable** (*желательно*), **it is likely** (*вероятно*) и т.д.

It is essential that this method should be recommended.

Существенно (необходимо), чтобы этот метод был рекомендован.

б) в дополнительных придаточных предложениях, зависящих от глаголов или отглагольных существительных в главном предложении со значением приказа, совета, требования, сожаления.

They insisted that you should pay attention to this phenomenon.

Они настаивали на том, чтобы вы обратили внимание на это явление.

в) в придаточной части условных предложений для выражения малой вероятности осуществления условия.

If all the people of the world should count the atoms in a drop of water, they **would not be able** to finish their work even in ten thousand years.

Если бы люди всего мира **посчитали** атомы в капле воды, они **не смогли бы** закончить свою работу даже через десять тысяч лет.

Упражнение 1.

1. The nearer you moved to the equator, the hotter the climate **would become**.

2. Maxwell noticed that the addition of a new term to Ampere's law **would secure** the consistency of the laws of electromagnetism and therefore decided to add it.

3. We tried to solidify this substance but it **would not**, for the pressure was too low.
4. The astronomers of the past **would say**, when the planet Mars was in a spot directly opposite to that occupied by the sun, that Mars is in opposition to the sun.
5. The line of quickest descent from a given point to a curve in the same vertical plane is the straight line down which a body **would slide** from the given point to the given curve in the shortest time.
6. The absolute zero is the temperature at which an ideal gas **would have** zero volume at any finite pressure.
7. Suppose, just for the sake of an argument, that the large ball **should come** to rest after the impact.
8. Electrons at less than a million volts **would reach** practically a constant speed.

Упражнение 2.

1. The professor **insisted that** the students **should pay** attention to this phenomenon.
2. The professor **suggested that** he **should repeat** the experiment under different conditions.
3. The use of struts enters very largely into airplane construction, hence **it is important that** the theory underlying the formulae employed in their design **should be** clearly **understood** and **appreciated**.
4. That the body may be in equilibrium under two forces **it is necessary that** the two forces P and Q **should be** equal and opposite.
5. Heated materials always expand, **it was necessary** to find such a metal which **would expand** on heating to the same amount as glass and, therefore, would remain airtight when the lamp became hot.
6. **It is very unlikely that** there **should exist** a proof of the famous theorem based on any methods one can reasonably assume Fermat could have made.
7. **It was but natural that** Newton **should spend** much time and considerable amount of money on what we should call alchemy, but what in his day was orthodox chemistry.
8. Since Newton's second law involves the resultant of all the forces exerted on a body, **it is extremely important that** one **should learn** as early as possible how to recognize just what forces are exerted on a particular body.

Упражнение 3.

1. **If** the air molecules **were** stationary, we **should expect** the smoke particles to be stationary too.
2. **If** we were to adhere in the problem of electric conductivity to the idea of perfectly free electrons, the result **would be** an infinitely great conductivity.
3. **If** the atoms are in this position, we **should expect** the first and forth spectra to be absent, and the fifth spectrum to be enhanced.
4. **If it should turn out** that when applied the axioms of the *Theory of Sets* lead to a contradiction, it **would mean** that the observed contradiction was inherent in the fundamental principles of the *Theory of Sets*, and that these principles **would** therefore **require** to be modified.
5. **If** formalized mathematics **were** as simple as the game of chess, then once our chosen formalized language had been described there **would remain** only the task of writing out proofs in this language.

ЭМФАТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Эмфатической конструкцией называются синтаксические структуры, в которых выделяется тот или иной член предложения для достижения эмоционального эффекта.

1. Обратный порядок слов (инверсия)

Обратный порядок слов используется для выделения какого-либо второстепенного члена предложения, при этом выделяемый член предложения выносится на первое место, что сопровождается обратным порядком слов.

*No sooner **has** the current started running in one direction than **back** it comes again.*

***He** успее ток начать движение в одном направлении, как **тут же** движется назад.*

***Как только** ток начинает двигаться в одном направлении, он **немедленно** вновь движется назад.*

Иногда на первое место выносится глагол **should**, который в этом случае переводится на русский как *будь*, или условное *если бы*.

***Should** this problem be really so absurd, the men of science would hardly have taken so deep an interest in its solution.*

Будь эта проблема действительно столь абсурдна, ученые едва ли так глубоко заинтересовались бы ее решением.

Если бы эта проблема была действительно столь абсурдна, ученые едва ли так глубоко заинтересовались бы ее решением.

Упражнение.

1. **Should** the oscillator burst into free oscillations the frequency would be very unstable.
2. **Should** the contents of this volume prove of any assistance to the students, the author will be amply rewarded.
3. **Should** the uniform change in volume continue during the cooling of a gas to very low temperatures, the gas sample, would have no volume at -273° .
4. **Should** an economist attempt to simplify the social problems by making assumptions about some of the variables involved he is likely to make the problem so artificial that it no longer has any bearing on the real situation.
5. **Should** the problem of this kind be so absurd, the men of science would hardly have taken so deep an interest in its solution.
6. **Should** the contents of this volume prove of any assistance to others in enabling them to proceed with the study of more advanced treatises the author will be amply rewarded for his task.
7. If there were no sunshine, the world would have no sources of power for running machinery. **Were it not for** instruments that have been invented to study the heavens, we should probably know very little more about the sun that ancient peoples knew.
8. **Were it not for** the urging and financial assistance of the astronomer E. Halley, the Mathematical Principles of Natural Philosophy, which embodied the fruit of Newton's work, would never have been published.

2. Усилительное "do"

1. Усилительное **do** употребляется в утвердительных и повелительных предложениях в сочетании с инфинитивом смыслового глагола, непосредственно перед которым стоит. При этом сохраняется прямой порядок слов. При переводе на русский язык структур с усилительным **do** перед сказуемым добавляется *все же, действительно, фактически, на самом деле*.

This field does not affect the forward motion of the electrons but does act upon the transverse motion.

Это поле не влияет на движение электронов вперед, а фактически (действительно, на самом деле) действует на поперечное движение.

2. Однако, в английском языке широко используется обратный порядок слов для выделения второстепенных членов предложения. Если сказуемое стоит в Present или Past Indefinite, то при обратном порядке слов **перед подлежащим** стоит вспомогательный глагол **to do**, который не следует смешивать с усилительным **do**. При усилительном **do** порядок слов всегда прямой, а при вынесении выделяемого второстепенного члена предложения на первое место обычно имеется *частичная инверсия*.

Кроме того обратный порядок слов могут вызывать некоторые словосочетания, такие как, например, **not until**, которое переводится *только после, вплоть до*, (если **until** – предлог) или *только тогда, когда* (если **until** – союз).

Not until 1930 did the first evidence of the actual existence of such uncharged particles, called neutrons come forth.

И только после (в)1930 появилось первое свидетельство существования таких незаряженных частиц, названных нейтронами.

Вплоть до 1930 не было первого свидетельства действительного существования таких незаряженных частиц, названных нейтронами.

Упражнение 1.

1.Experiments showed that the values of “a” actually obtained **did** indeed have this range of volumes.

2.We were discussing so far what happens to a body when forces do not act on it . Let us now consider what happens when forces do act on it.

3.We shall assume that “f” either is in a form or can be brought into a form which makes it a regular function of its arguments: in that case, we have seen that Cauchy’s existence theorem applies and that integrals characterized by certain properties, **do exist**.

4. These molecules are too small to be seen, even with the microscope, but strong experimental evidence seems to show that they do exist.

5. The earth's magnetic field, though not of great intrusions, **does extend** over a large region and should serve as a huge magnetic spectrograph to sort out charged particles of various kind.

6. Today it seems certain that a given ion does have a unique mobility, one that does not change with time.

7. The condition proved necessary for equilibrium in the above theorem consequently also holds for the exterior forces of every subset of a set which is in equilibrium and if it does hold for every subset it is sufficient for the equilibrium of the given set.

Упражнение 2.

1. Little **did people realize** a few years ago that the force of running water would some day be furnishing electricity for lighting and heating homes, for running street-cars, and furnishing power for factories.

2. Only at a rather advanced stage of intellectual development **does the abstract character** of the idea of number become clear.

3. Gauss founded a new dynasty of mathematicians. No longer **do we find** lawyers, diplomats, or even many scientists pursuing mathematics as a side line in their spare time.

4. Not only **does a computer control** processes and movements outside itself, but it can also control itself.

5. Not only **does water expand** when it is being cooled between 4° and 0°, but when it changes to the solid there is marked expansion.

6. Not only **did the Arabs produce** the most able men of war of their day, but, subjected to the diverse cultural influences swept up by their conquests, they produced a group of artists, scientists and mathematicians that is the marvel of history.

7. *Not until* after the humanistic movement revived the study of Greek in Europe **did Greek words begin** to enter the English vocabulary in great quantity.

8. Especially in considering input-output equipment and systems **does one become aware of** the great potentialities for employing automatic digital computers in a general language sense as well as in a mathematical sense.

**НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ЧТЕНИЯ
ФОРМУЛ ПО-АНГЛИЙСКИ**

1. $a = b$	<i>a</i> equals <i>b</i> <i>a</i> is equal to <i>b</i>
2. $a \neq b$	<i>a</i> is not equal to <i>b</i> <i>a</i> is not <i>b</i>
3. $a \approx b$	<i>a</i> approximately equals <i>b</i>
4. $a > b$	<i>a</i> is greater than <i>b</i>
5. $a \gg b$	<i>a</i> is substantially greater than <i>b</i>
6. $a < b$	<i>a</i> is less than <i>b</i>
7. $a \ll b$	<i>a</i> is substantially less than <i>b</i>
8. $a \geq b$	<i>a</i> is greater than or equals <i>b</i>
9. $x \rightarrow \infty$	<i>x</i> tends to infinity
10. Δ	Laplacian
11. a'	<i>a</i> prime
12. a''	<i>a</i> double prime <i>a</i> second prime
13. a'''	<i>a</i> triple prime
14. \bar{a}	a) <i>a</i> vector b) the mean value of <i>a</i>
15. \dot{a}	the first derivative
16. a_n	<i>a</i> nth <i>a</i> sub <i>n</i> <i>a</i> suffix <i>n</i>
17. Π	product
18. $87^\circ 6' 10''$	eighty seven degrees six minutes ten seconds
19. x^2	a) <i>x</i> square; <i>x</i> squared b) the square of <i>x</i> c) the second power of <i>x</i> d) <i>x</i> to the second power
20. y^3	a) <i>y</i> cube; <i>y</i> cubed b) the cube of <i>y</i> c) the third power of <i>y</i> d) <i>y</i> raised to the third power

21. $\sqrt{16} = 4$

the square root of sixteen is four
the cube root of twenty seven is three

22. $\sqrt[3]{27} = 3$

23. $a + b = c$

a plus b is c
 a plus b equals c
 a plus b is equal to c
 a plus b makes c

24. $(a + b)^2$

a plus b all squared

25. $c - b = a$

c minus b is a
 c minus b equals a
 c minus b is equal to a
 c minus b leaves a

26. $(2x - y)$

bracket two x minus y
close the bracket

27. $\frac{ab^2}{b} = ab$

ab square (divided) by b
equals ab

28. $\frac{a}{\infty} = 0$

a) a divided by infinity is infinitely small
b) a divided by infinity is equal to zero

29. $\frac{x \pm \sqrt{x^2 - y^2}}{y}$

x plus or minus square root of x square minus y square all over y

30. $1/2$

a (one) half

31. $1/3$

a (one) third

32. $3/4$

three quarters,
three fourths

33. $25/57$

twenty five fifty sevenths

34. $3 \frac{3}{4}$

three and three quarters

35. 0.5

a) 0 [ou] point five

.5

b) zero point five

c) nought point five

d) point five

e) one half

36. 0.002

a) 0 [ou] point 0 [ou]

.002

0 [ou] two

b) zero point zero zero two

c) point two oes [ouz] two

37. 0.0000001

38. 15.505

39. \int_n^m

40. $V = U\sqrt{\sin^2 i - \cos^2 i} = u$

41. $\tan r = \frac{\tan i}{1}$

42. $\log 2 = 0.301$

43. $a^3 = \log_c d$

44. $4c + W_3 + 2n_1 a' + R_n = 33 \frac{1}{3}$

45. $P_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{4l^2}$

0[ou] point six zeros one

a) fifteen point five
zero five

b) fifteen point five
0[ou] five

a) the integral from
 n to m

b) integral between limits
 n and m

V equals U square root of
sine square i minus cosine
square i equals u

tangent r equals tangent i
divided by 1

the logarithm of two
equals zero point three
zero one

a cubed is equal to the
logarithm of d to the
base c

four c plus W third plus
two n first a prime plus
capital R nth equals thirty
three and one third
capital P sub (suffix) cr
(critical) equals π [pai]
square capital $E I$ all over
four l square

ОГЛАВЛЕНИЕ:

Часть I:

1.Numbers and hieroglyphics (4); 2.Mathematics,arithmetic, and geometry (4); 3.Quantaty and number: Pythagoras (5); 4.Ratio and irrationals (6); 5.The influence of Pythagoras (7); 6.The triumph of geometry (8); 7.Spherical astronomy (8); 8.Motion and vacuum (9); 9.Hellenistic mathematics: Euclid (10); 10.Hellenistic astronomy: Hipparchus and Ptolemy (11); 11.Hellenistic mechanics: Archimedes (12).

1.Геометрия чисел (13); 2.Математика и сенсации (15);3. Теория космических нитей (15); 4. Силы Кориолиса (16); 5.Маятник Фуко (17); 6.Мировая линия (18).

Часть II:

Инфинитив и инфинитивные обороты.

1.Инфинитив в функции подлежащего (20); 2.Инфинитив в составном именном сказуемом (21) ; 3.Инфинитив в функции обстоятельства цели и следствия (22); 4.Инфинитив в функции определения (23); 5.Инфинитив в функции дополнения (25) ; 6.Оборот объектный падеж с инфинитивом (инфинитив в сложном дополнении) (26) ; 7.Оборот именительный падеж с инфинитивом (инфинитив в составном глагольном сказуемом) (28); 8.Инфинитив в составном модальном глагольном сказуемом (32) : 8.1 Глагол “must” (32) , 8.2 Глагол “may” (34) , 8.3 Глагол “can” (36) .

Причастия и причастные обороты.

1.Определительные причастные обороты (39) ; 2.Обстоятельственные причастные обороты (41); 3.Страдательнын причастия (43); 4. Независимый причастный оборот (абсолютная причастная конструкция) (45) .

Герундий и герундиальные обороты.

1.Функции герундия и его перевод (47) ; 2. Герундий в функции подлежащего (49) ; 3.Герундий в функции обстоятельства (50) ; 4.Герундий в функции дополнения (51) ; 5.Герундий в функции определения (53).

Условные предложения.

1. Условные предложения (54).

Сослагательное наклонение.

1. Синтетические формы сослагательного наклонения (58);

2. Аналитические формы сослагательного наклонения (61).

Эмфатические конструкции.

1. Обратный порядок слов (инверсия) (64); 2. Усилительное “do” (65).

Некоторые примеры чтения формул по-английски (68).

Оглавление (71).