

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра иностранных языков естественнонаучных специальностей

**Э.Б. Яковлева**

**Практикум по грамматике  
немецкого языка  
(на материале специальной лексики)**

Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

Самара  
Издательство «Универс групп»  
2008

*Печатается по решению Редакционно-издательского совета  
Самарского государственного университета*

УДК 811.112.2

ББК 81.2нем-923

Я 47

Рецензент

докт. филол. наук, проф. Т.А. Гордеева  
(Пензенский государственный университет)

**Яковлева, Э.Б.**

Я 47          Практикум по грамматике немецкого языка (на материале  
специальной лексики) : учеб. пособие / Э.Б. Яковлева. – Самара :  
Изд-во «Универс групп», 2008. – 86 с.  
ISBN 978-5-467-00174-6

Практикум по грамматике немецкого языка предназначен для студентов, обучающихся по специальности «Физика», и может быть также использован аспирантами, соискателями, научными работниками и специалистами, изучающими научную литературу по физике.

Цель пособия – систематизировать приобретенные грамматические навыки по немецкому языку, усовершенствовать практическое владение усложнёнными грамматическими конструкциями, повторяя при этом специальную лексику.

УДК 811.112.2

ББК 81.2нем-923

ISBN 978-5-467-00174-6

© Яковлева Э.Б., 2008

© Самарский государственный университет,  
2008

## Методические указания

Учебное пособие представляет собой систематизированный повторительный курс немецкой грамматики, включающий краткие теоретические сведения о наиболее распространённых грамматических явлениях немецкого языка и упражнения средней и повышенной трудности на материале специальной лексики, обеспечивающие интенсивную тренировку тех или иных грамматических форм и конструкций, а также повторение терминологической лексики физической науки.

Цель пособия – повторить актуальные грамматические явления немецкого языка, усовершенствовать практическое владение сложными конструкциями.

Композиционная структура пособия – проста: кратко сформулированные теоретические положения с примерами и рекомендациями по переводу предваряют практический раздел (упражнения). Материал даётся в соответствии со значимостью того или иного грамматического явления с соблюдением основного принципа дидактики – от простого к сложному. Поэтому весь материал целесообразно изучать именно в той последовательности, которая предлагается автором.

Упражнения содержат материал, взятый из аутентичных источников (Physik. Lehrbuch für Klasse 10. Leiter des Autorenkollektivs: Prof. Dr. sc. Hans-Joachim Wilke. Autoren: Dr. P.Freudenberger, Prof. Dr. habil. W.Karsten, Dr. sc. H.E.Riedel, Dr.sc. K.Liebers, Dr. J.Peter, Dr. B.Raabe, Prof. Dr. sc. H.J.Wilke, Dr. R.Winter. Berlin, 2001. A.Hermann. Große Physiker. Stuttgart, 1959. Steven Holzner. Physik für Dummies. 2. vollständige überarbeitete Auflage. Wiley – VCH Verlag. Gmb H&Co KGaA, 2007) без адаптации, включающий термины в области теории и практики физики. Работу над материалом пособия целесообразно начинать после тщательной теоретической и практической подготовки по грамматике немецкого языка. Учебный материал нацелен на формирование умений распознавать, анализировать и правильно переводить грамматические структуры. Автор не ставил целью тотальное повторение грамматических явлений немецкого языка, а лишь наиболее частотных из них. Упражнения предусматривают профилактику типичных ошибок при переводе. По ходу работы преподаватель может предлагать учащимся различные трансформационные задания с целью определения уровня владения материалом и закреплённости приобретённого навыка.

## Zeitformen des Indikativ Aktivs

### (Временные формы изъявительного наклонения действительного залога)

#### Präsens

#### Настоящее время действительного залога

обозначает действие, происходящее в момент речи, повторяющееся в течение какого-то периода, будущее действие:

Jeden Tag **gehe** ich zur Arbeit. – Каждый день я хожу на работу.

Ich **komme** gleich. – Я сейчас приду.

#### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Wilhelm Conrad Röntgen (1845 - 1923) ist ein berühmter deutscher Physiker.

2. Diese Entdeckung hat eine große Bedeutung für Naturwissenschaften, Medizin und Technik.

3. Seit Lomonossow beginnt in der russischen Wissenschaft eine neue Epoche.

4. Deshalb nennen wir ihn "Vater der russischen Wissenschaft."

5. Seit 1700 existiert die Akademie der Wissenschaften in Berlin.

6. Max Born ist ein Vertreter der theoretischen Physik.

7. 300 Veröffentlichungen und 20 wissenschaftliche Werke über Relativitätstheorie, Quantentheorie, Optik, philosophische Fragen kennzeichnen sein Lebenswerk.

8. Physik studiert Mechanik, Elektrizität, Optik, den Aufbau der festen Körper, den Bau der Atome und Atomkerne, Wärme, Kosmos und andere Naturerscheinungen.

9. Die Zahl dieser Partikeln inmitten des Atoms bestimmt das Gewicht und den chemischen Charakter (die chemische Eigenschaften) des Atoms.

10. Zwei von den Partikeln Protonen und Neutronen finden wir nur im Kern. 11. Die beiden haben fast das gleiche Gewicht.

11. Der Unterschied zwischen den Protonen und Neutronen liegt in der elektrischen Ladung.

12. Die Elektronen haben eine negative elektrische Ladung gleich der positiven Ladung des Protons.

13. Die Zahl der Elektronen ist dieselbe wie die Zahl der Protonen.

14. Die Physik beschäftigt sich mit den verschiedenen Erscheinungsformen der Energie und ihrer Umwandlungen: mit der kinetischen Energie, mit der potentiellen Energie, mit Wärmeenergie, mit der elektrischen Energie und mit der Lichtenergie.

15. Außerdem untersucht die Physik den Aufbau der Körper.

16. Mit Hilfe dieser Theorie können wir alle Erscheinungen der Kernphysik verstehen.

17. Die meisten chemischen Elemente bestehen aus mehreren Atomarten, den Isotopen.

18. Sie umkreisen den Atomkern auf sieben Kugelschalen mit verschiedenen Radien.

19. Diese Form wandelt sich am leichtesten in eine andere um.

20. Sie können ein Teil der Atomstruktur einer chemischen Verbindung sein und können frei existieren.

21. Ein solcher Elektronenstrom kann durch feste, flüssige und gasförmige Körper fließen.

22. Die Entropie eines abgeschlossenen Systems kann nur zunehmen, niemals abnehmen.

23. Im Falle eines idealisierten Kreisprozesses bleibt die Entropie konstant.

24. Die Entropie eines jeden Stoffes besitzt beim Nullpunkt der absoluten Temperatur den Wert Null.

25. Max Born bezeichnet schon den Determinismus der klassischen Physik als ein Trugbild.

26. Die abgeschlossenen Elektronenkonfigurationen sollen nichts zum magnetischen Moment und zum Impulsmoment des Atoms beitragen.

27. Im Umkehrpunkt B hat die zur Gleichgewichtslage 0 rücktreibende Kraft ihren größten Betrag.

28. Hier kehrt der Körper seine Bewegungsrichtung um und schwingt infolge der rücktreibenden Kraft wieder zurück.

29. Fließendes Wasser besitzt kinetische Energie.

30. Der Stoff (Wasser) transportiert die Energie.

31. Neben der Masse bestimmt die einwirkende Kraft die Bewegung eines Körpers.

32. Die Mechanik befaßt sich mit der Beschreibung des Ortes und der Geschwindigkeit von Körpern bei geradlinigen Bewegungen, bei Kreisbewegungen und bei Schwingungen, und sie untersucht die Ausbreitung von Wellen.

33. Die Gravitationskraft der Erde auf den Mond bedingt die kreisähnliche Bewegung des Mondes, und die Gravitationskraft der Sonne auf die Planeten bedingt die kreisähnliche Bewegung der Planeten.

34. Auch zwischen zwei beliebigen Körpern auf der Erde wirken Gravitationskräfte.

### **Präteritum**

#### **Простое прошедшее время действительного залога**

обозначает действие в прошлом, употребляется в повествованиях:

Ich **stand** um 7 Uhr auf, **öffnete** das Fenster, **machte** Frühgymnastik. – Я встал в 7 часов, открыл окно, сделал гимнастику.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Der berühmte deutsche Physiker Max Ernst Ludwig Planck legte den Grundstein zur Entwicklung der Quantentheorie.
2. 1918 erhielt Max Planck den Nobelpreis für Physik.
3. 1900 machte Planck seine geniale Entdeckung.
4. Seine Entdeckung bedeutete einen Bruch mit der früheren Physik.
5. Über seine Entdeckung beichtete er in der Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 14. Dezember 1900.
6. Sein Vortrag wurde die Geburtsstunde der modernen Quantentheorie.
7. Plancks Quantentheorie war eine fruchtbare physikalische Hypothese.
8. Seine Entdeckungen bestimmten die schnelle Entwicklung der Atomphysik und Astronautik.
9. Der berühmte Physiker Max Planck bemerkte sein großes Talent und half ihm, eine Professur an der Prager Universität zu bekommen.
10. In den USA erlebte er die fieberhafte Atomaufrüstung.
11. Die letzten Jahre seines Lebens widmete Einstein dem Kampf gegen die amerikanischen Atomkriegspolitik.
12. Mit großem Interesse folgten die Gelehrten dem Vortrag.
13. Schon als Kind zeigte er grosses Interesse für Physik.

14. Nach der Hochschule fuhr er in die Schweiz, wurde dort Lehrer an einer Privatschule und arbeitete unermüdlich an seiner Dissertation.

15. Viele Jahre lang erforschte er die Gesetze der Elektrizität.

16. Lange Zeit blieb sein Name unbekannt.

17. Erst am Ende seines Lebens wurde er Professor an der Münchener Universität.

18. Ohm starb im Jahre 1854.

19. Unter Marie Curies Anleitung entwickelten sich die beiden jungen Wissenschaftler zu hervorragenden Gelehrten.

20. Ihr Bericht 1933 auf dem Kongreß in Brüssel brachte eine lebhaftige Diskussion hervor.

21. Im Jahre 1934 entdeckten Irene und Frederic Joliot-Curie die künstliche Radioaktivität.

22. Dafür erhielten sie im Jahre 1935 den Nobelpreis für Chemie.

23. In den Jahren 1933 und 1936 besuchten Irene und Frederic Joliot-Curie die Sowjetunion.

24. Dort nahmen beide an einem Kongreß für Kernphysik und an der Internationalen Mendelejew-Konferenz teil.

25. Die Errichtung der faschistischen Diktatur in Deutschland, die Vorbereitungen und der Ausbruch des zweiten Weltkrieges beeinflussten die wissenschaftliche Arbeit und erforderten auch von den Wissenschaftlern persönliche Entscheidungen.

26. Irene und Frederic Joliot-Curie kämpften aktiv gegen den Faschismus.

27. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts nahm in Europa die Experimentalphysik einen großen Aufschwung.

28. Die Handwerker dieser Werkstätten stellten physikalische Geräte verschiedener Art her.

29. Aber neben seinem Studium bildete er sich in Mathematik und Mechanik weiter aus.

30. So blieb Leupold in Leipzig und fertigte dort mathematische und physikalische Geräte an.

31. Er schrieb ein Lehrbuch der mechanischen Wissenschaft und ein Buch über Transportgeräte.

32. Er arbeitete hauptsächlich auf physikalisch-chemischem Gebiet.

33. Schon in den ersten Jahren seiner wissenschaftlichen Tätigkeit führte Lomonossow mit primitiven Hilfsmitteln wichtige experimentelle Forschungen durch.

34. Er brauchte ein gut eingerichtetes Labor mit modernen Geräten.

35. Als erster verstand er die enge Verbindung zwischen Chemie und Physik und begründete an Hand seiner Forschungen eine neue Wissenschaft — die physikalische Chemie.

36. Er entdeckte das Gesetz der Erhaltung der Masse, ein allgemeines Naturgesetz.

37. Der künftige Gelehrte hatte von Kindheit an einen Hang zur Technik.

38. An verschiedenen Orten entstanden Akademien, die ersten in Neapel und Rom.

39. 1915 bis 1919 war Max Born Professor in Berlin, danach zwei Jahre lang Professor in Frankfurt am Main, von 1921 bis 1933 wirkte er in Göttingen.

40. Die Lösung dieser außerordentlich schwierigen Aufgabe gelang erst im Jahre 1876 dem russischen Physiker P.B. Jablotschkow.

41. Seine "russische Kerze" machte den Siegeszug durch die ganze Welt.

42. Clausius definierte den Begriff der Entropie und gab damit dem zweiten Hauptsatz eine präzise mathematische Formulierung.

43. In der Abhandlung „Über die Beziehung zwischen dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung, respektive den Sätzen über das Wärmegleichgewicht“ gab Ludwig Boltzmann 1877 die wahrscheinlichkeitstheoretische Ableitung dieses Satzes.

44. Boltzmann löste das Problem, „aus dem Verhältnisse der Zahl der verschiedenen Zustandsverteilungen deren Wahrscheinlichkeit zu berechnen“ und setzte den Logarithmus dieser Wahrscheinlichkeit proportional zur Entropie des Körpers.

45. Boltzmann entwickelte auf dem Boden der Atomistik die „statistische Mechanik“.

46. Die Aufstellung der Matrizenmechanik durch Heisenberg, Born und Jordan erfolgte fast zur selben Zeit wie die Begründung der Wellenmechanik.

47. Max Born deutete das Absolutquadrat als „Wahrscheinlichkeitsdichte“ der Teilchen.

48. Newton betrachtete die kreisähnlichen Bahnen der Planeten vereinfacht als Kreise.



49. Newton wollte den Betrag der Gravitationskräfte zwischen Erde und Mond berechnen.

50. Newton kannte den genauen Wert der Gravitationskonstanten noch nicht.

### **Perfekt**

#### **Сложное прошедшее время действительного залога**

служит, как и **Präteritum**, для выражения действия в прошлом. В отличие от **Präteritum**, **Perfekt** связывает прошлое с настоящим; употребляется в диалогической речи.

– **Hat dir das Buch gefallen?**

– Ja, es **hat** mir sogar sehr gut **gefallen**.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Ihre erste Formulierung durch Planck ist der Beginn der modernen Physik geworden.

2. Im Jahre 1827 hat er seine Gesetze entdeckt und formuliert.

3. Auf vielen Gebieten der Wissenschaft und Technik haben die russischen Gelehrten und Ingenieure Hervorragendes geleistet.

4. Ein Teil der Wärme ist vom Wärmespeicher mit der höheren zum Wärmespeicher mit der niederen Temperatur übergegangen.

5. Wir haben ganz verschiedenartige mechanische Schwingungen untersucht.

6. Die Spannung hat infolge der vollzogenen Umwandlung einen maximalen Wert mit entgegengesetztem Vorzeichen erreicht.

7. Der Franzose Fizeau hat 1849 zum ersten Male mit einer Experimentieranordnung auf der Erde die Lichtgeschwindigkeit bestimmt.

8. Das kontinuierliche Spektrum ist durch Zerlegung von weißem Licht entstanden.

9. Marie Curie hat mit ihrem aufopferungsvollen Wirken das Zeitalter der Kernphysik eingeleitet.

10. Dadurch hat sich in allen lebenden Organismen durch Nahrungsaufnahme oder durch Assimilation ein konstanter Kohlenstoff-14-Gehalt eingestellt.

## Plusquamperfekt

### Сложное предпрошедшее время действительного залога

употребляется для выражения предшества в прошлом.

Nachdem der Lehrer die Regel **erklärt hatte**, machten wir viele Übungen.  
– После того, как преподаватель объяснил правило, мы сделали много упражнений.

### Упражнение

Проанализируйте и переведите:

1. Röntgen hatte seine Strahlen durch Papier, Holz, Gummi, durch die menschliche Hand, durch Wasser und Metalle gejagt.
2. Das war eine schwere Arbeit gewesen, aber sie hatte Erfolg.
3. Hier hatte er Kenntnisse in der Mathematik, Physik, Elektrotechnik erworben und als Monteur an der Einrichtung der ersten Straßenbeleuchtung in Rußland teilgenommen.
4. Er hatte hier die Pioniere der russischen Elektrotechnik, den Erfinder des Lichtbogens Jablotschkow und den Schöpfer der ersten elektrischen Glühlampe Lodygin kennengelernt.
5. Damit hatte Hertz Sender und Empfänger elektromagnetischer Wellen konstruiert.
6. Hamilton hatte schon um 1830 den mathematischen Übergang von der Wellenoptik zur Strahlenoptik, der Optik der Lichtpartikeln; aufgezeigt.
7. Im Verlaufe von eineinhalb Jahrtausenden hatten sich diese Ungenauigkeiten schon zu rund zehn Tagen summiert.
8. Marie Curie-Sklodowska hatte an der Universität in Paris Mathematik und Physik studiert.
9. Beide hatten Deutsch beherrscht und waren nach Heidelberg gefahren Physik und Mathematik studieren.
10. In Heidelberg hatte er die Vorlesungen vom Professor Helmholtz besucht.

## Futurum

### Будущее время действительного залога

выражает действие в будущем.

Im Sommer **werde** ich nach Tirol **reisen**. – Летом я поеду в Тироль.

## *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Große Bedeutung werden Lichtleitkabel für die Informationsübertragung erlangen.
2. Die Gewichtskraft des Ausgleichskörpers wird doppelt so groß sein wie die Gravitationskraft  $F$  des Bleiblockes auf die Wägestücke.
3. Bei der Lösung solcher Aufgaben werden wir stets von einem der folgenden zwei physikalischen Ansätze ausgehen.
4. Bei einer Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses wird diese Entfernung größer werden.
5. Durch ähnliche Umformungen wie bei der Berechnung der Masse von Himmelskörpern werden wir diese Gleichung erhalten.
6. Er wird das Entstehen von Ebbe und Flut durch das Einwirken der Gravitationskräfte des Mondes auf die Weltmeere erklären.
7. Beim Vergleich der verschiedenen schwingenden Körper werden wir folgende Gemeinsamkeiten erkennen.
8. Ein schwingender Körper wird zwischen 2 Umkehrpunkten (A und B) eine Hin- und Herbewegung um seine Gleichgewichtslage ausführen.
9. Die Hin- und Herbewegung wird sich ständig und in gleichen Zeitabständen wiederholen.
10. Sie wird sich periodisch, ebenso wie die Geschwindigkeit  $v$  und die Beschleunigung  $a$  des schwingenden Körpers ändern.

## Passiv

### Страдательный залог

Аналитическая форма сказуемого. Образуется при помощи глагола **werden** и **Partizip II** (страдательное причастие) основного глагола. Глагол werden изменяется в зависимости от формы времени; Partizip II не изменяется.

### Präsens Passiv

#### Настоящее время страдательного залога

переводится глаголом на -ся в настоящем времени в страдательном залоге или глаголом в действительном залоге.

Der Text **wird** von den Studenten **übersetzt**. – 1. Текст переводится студентами. 2. Студенты переводят текст.

#### Упражнение

Проанализируйте и переведите:

1. Körper mit hohem Leitvermögen werden Leiter genannt.
2. Es wird mit dem Verbraucher in Reihe geschaltet.
3. Insbesondere werden bei den Alkalien die Impulswerte des Atoms und seine Energieänderungen in einem äußeren Magnetfeld im wesentlichen als eine alleinige Wirkung des Leuchtelektrons angesehen.
4. Diese Schlußfolgerung wird durch Streuversuche mit Neutronen und Protonen bestätigt.
5. Dieses Weltbild wird *heliozentrisches Weltbild* genannt.
6. Dazu werden diese Körper vereinfacht als kugelförmig bzw. als Massepunkte und deren Bahnen vereinfacht als Kreise betrachtet.
7. Diese Geschwindigkeit wird mitunter auch als 1. kosmische Geschwindigkeit bezeichnet.
8. Diese Parabelbahngeschwindigkeit  $v_p = 11,2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$  wird mitunter auch als 2. kosmische Geschwindigkeit bezeichnet.
9. Eine vollständige Hin- und Herbewegung (z. B. von A über 0 nach B und wieder zurück über 0 nach A) wird als Periode bezeichnet.
10. Dieser Sachverhalt wird beschrieben durch die physikalische Größe.
11. Bei der Bewegung von einem Umkehrpunkt A zur Gleichgewichtslage 0 wird der Körper durch die rücktreibende Kraft  $F$  beschleunigt.

12. Eine Schraubenfeder wird durch eine Kraft von  $F = 0,6$  um die Strecke  $A = 2$  cm gedehnt.
13. Der Körper wird aus seiner Gleichgewichtslage gebracht.
14. Bei mechanischen Schwingungen wird abwechselnd potentielle in kinetische und kinetische in potentielle Energie umgewandelt.
15. Ein Teil der mechanischen Energie wird dadurch ständig in thermische Energie umgewandelt.
16. Die mechanische Energie wird in thermische Energie umgewandelt.
17. Ein Stab wird einmal in eine Wasseroberfläche eingetaucht und wieder herausgenommen.
18. Auf eine Wasseroberfläche wird ein kleines Boot gebracht und das Experiment wiederholt.
19. Durch Zusammenschlagen von zwei Brettchen wird ein optisches und akustisches Signal gegeben.
20. Die Welle wird gewissermaßen um die Kanten des Spalts „herumgebogen“ (gebeugt).
21. Zunächst werden mittels zweier gleichzeitig eintauchender Wellenerreger Wellen mit geradlinigen Wellenfronten in den beiden Kanälen erzeugt.
22. Bei jeder Reflexion wird ein Teil der mechanischen Energie des Schalls in thermische Energie der Kammerwände umgewandelt, d. h. die Schallwelle wird gedämpft.
23. Das Stahlseil eines Kranes wird durch Anhängen eines Körpers etwas gedehnt.
24. Für viele technische Anwendungen elektrischer Energie wird der Wechselstrom in Gleichstrom umgeformt oder in Wechselströme mit niederen oder höheren Spannungen bzw. mit niederen oder höheren Frequenzen umgewandelt.
25. Werkzeugmaschinen werden vorwiegend durch Wechselstrommotoren angetrieben.
26. Solche Ströme werden als sinusförmige Wechselströme bezeichnet.
27. Das Verhältnis der zwei Amplitudenwerte  $U_{\max}$  und  $I_{\max}$  wird dabei willkürlich eingestellt.
28. In der Informationselektrik werden neben sinusförmigen Wechselströmen oft nichtsinusförmige Wechselströme genutzt.
29. Wechselstrom mit einer Frequenz von 50 Hz wird in Kraftwerken mit Hilfe von *Generatoren* erzeugt.

30. Wechselströme mit sehr hohen Frequenzen werden in *Hochfrequenzgeneratoren* erzeugt.

31. Der elektrische Widerstand von ohmschen Bauelementen wird als ohmscher Widerstand  $R$  bezeichnet.

32. Mit dieser Einheit werden die wissenschaftlichen Leistungen des amerikanischen Physikers Joseph Henry (1797 bis 1878) geehrt.

33. Durch diese Induktionsspannung wird in der Spule ein schnelles Anwachsen und Absinken der Stromstärke behindert.

34. Eine Spule mit einer Induktivität von 0,3 H wird zuerst in einen Wechselstromkreis mit einer Frequenz von 50 Hz und anschließend in einen Stromkreis mit einer Frequenz von 500 Hz eingeschaltet.

35. Diese Energie wird als magnetische Energie gespeichert.

36. In diesen Fällen wird dem Bauelement ein Vorwiderstand vorgeschaltet.

37. Die Streifen werden aufgewickelt und in einem Metallgehäuse untergebracht.

38. Bei Überschreiten einer höchstzulässigen Spannung wird der Isolator zwischen den Platten und damit der Kondensator zerstört.

39. Mit dieser Einheit werden die wissenschaftlichen Leistungen des englischen Physikers Faraday geehrt.

40. Im Gleichstromkreis wird der Stromfluß durch einen Kondensator unterbrochen.

41. Im Wechselstromkreis wird der Stromfluß nicht unterbrochen.

42. Die Stromstärke des Wechselstroms wird durch die Kapazität des Kondensators begrenzt.

43. Dies wird mit Hilfe von Transformatoren erreicht.

44. Bei mechanischen Schwingungen wird die Dämpfung durch die allmähliche Abnahme mechanischer Energie infolge der Umwandlung in thermische Energie verursacht.

45. Die Eigenfrequenz wird durch die Induktivität  $L$  der Spule und die Kapazität  $C$  des Kondensators bestimmt.

46. Im ersten Teilexperiment wird bei konstanter Induktivität die Kapazität des Kondensators verändert.

47. Der ohmsche Widerstand des Schwingkreises wird als vernachlässigbar klein gegenüber dem induktiven Widerstand angenommen.

48. Ein Schwingkreis wird mit Schwingungen unterschiedlicher Frequenzen erregt.

49. Nach dem Erwärmen wird die Welle durch schnelles Abkühlen abgeschreckt und dadurch gehärtet.

50. Kapazitive Erwärmung wird z. B. in der Holzbearbeitungsindustrie bei der Leimtrocknung, für die Herstellung zahlreicher Gebrauchsgegenstände aus Plaste und zum Sterilisieren von Nahrungsmitteln genutzt.

51. Oft wird auch ein Drahtnetz zur Reflexion der Wellen benutzt.

52. Zur Übertragung von Sprache und Musik wird die hochfrequente Trägerschwingung moduliert und nach dem Empfang wieder demoduliert.

53. Licht und andere elektromagnetische Wellen werden an Körperflächen reflektiert.

54. Licht wird an ebenen, glatten Flächen (Spiegel) besonders stark in eine bestimmte Richtung reflektiert.

55. Ultrakurzwellen werden wegen ihrer noch geringeren Wellenlänge auch an weniger glatten Flächen reflektiert (Radar).

### **Präteritum Passiv**

#### **Простое прошедшее время страдательного залога**

переводится глаголом прошедшего времени в действительной или страдательной формах, иногда глаголом **быть** в прошедшем времени со страдательным причастием.

Der Text **wurde** von den Studenten **übersetzt**. – 1. Студенты переводили текст. 2. Текст переводился студентами. 3. Текст был переведён студентами.

#### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Albert Einstein wurde am 14. März 1879 in Deutschland geboren.
2. 1921 wurde er für seine Arbeiten mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.
3. Der Vortrag wurde begeistert aufgenommen.
4. In der Folge wurden mit der Spektralanalyse von Kirchhoff und Bunsen u. a. eine Reihe von neuen Elementen entdeckt.
5. Noch in einer Entfernung von drei Metern wurden im sekundären Kreis Funken induziert.
6. Die Versuche wurden von Friedrich und Knipping ausgeführt.
7. Die genauere sog. „dynamische Theorie“ wurde von Darwin und Ewald aufgestellt

8. Nach der Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn und Fritz Straßmann wurde die Erklärung mit dem „Tröpfchenmodell“ gegeben.

9. Unter dem Einfluß des griechischen Wissenschaftlers Aristoteles wurde ein *geozentrisches Weltbild* entwickelt.

10. Die Erde selbst wurde als ruhendes Zentrum angenommen.

11. Der polnische Astronom Copernicus wurde wie fast jeder berühmte Astronom des Mittelalters vom Papst zur Kalenderreform befragt.

12. Zu Ehren des deutschen Physikers Heinrich Hertz wurde als Einheit der Frequenz ein Hertz (1 Hz) festgelegt.

13. Die Energie des ersten Pendels wurde vollständig auf das zweite übertragen.

14. Mit Hilfe eines Elektronenstrahloszillographen wurden Schallschwingungen aufgezeichnet.

15. An vielen Stellen wurde der große technische Fortschritt unmittelbar durch den Einsatz Hertzscher Wellen erreicht, z. B. in der Navigation und in der Meteorologie.

16. Das Leben der Menschen wurde durch Rundfunk und Fernsehen in den letzten Jahrzehnten in starkem Maße verändert.

17. Der Körper wurde aus seiner Gleichgewichtslage gebracht und losgelassen.

18. Auf eine Wasseroberfläche wurde ein kleines Boot gebracht und das Experiment wiederholt.

19. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik wurde von Clausius abgeleitet.

20. Die Erklärung des Effektes wurde sofort von v. Laue gegeben.

### **Perfekt Passiv**

#### **Сложное прошедшее время страдательного залога**

переводится подобно форме **Präteritum Passiv**; имеет в своём составе 3 глагольные формы.

Der Text **ist** von den Studenten **übersetzt worden**.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Die gesamte mechanische Energie ist dann in thermische Energie umgewandelt worden.



2. Zur Zeit  $t = 0$  ist dem Kondensator durch Aufladung Energie zugeführt worden.
3. In der Archäologie ist das Alter von Holz aus alten Gräbern der ersten ägyptischen Dynastie mit dieser Methode recht zuverlässig auf 4900 Jahre bestimmt worden.
4. Komplizierte, nicht kreisförmige Planetenbewegungen sind beobachtet worden.
5. Alle in der Mechanik erkannten Gesetze sind bis ins Mittelalter nur auf die Bewegung von Körpern auf der Erde angewandt worden.
6. Von einem ohmschen Bauelement ist ständig elektrische Energie aus der Spannungsquelle entnommen und in thermische Energie umgewandelt worden.
7. Durch Hinzuschalten eines Kondensators ist der pulsierende Gleichstrom geglättet worden.
8. Im ersten Teilexperiment ist bei konstanter Induktivität die Kapazität des Kondensators verändert worden.
9. Mit Veränderung der Erregerfrequenz ist auch die Amplitude der erzwungenen Schwingungen geändert worden.
10. Im Generator sind ungedämpfte Schwingungen erzeugt worden.

### **Plusquamperfekt Passiv**

#### **Сложное предпрошедшее время страдательного залога**

переводится так же, как **Präteritum** и **Perfekt Passiv**, но обозначает давно завершённое (при сравнении с другим действием в прошлом) действие. (Вариант перевода с глаголом на –ся в этой форме почти не употребляется).

Der Student **war** vom Lehrer **gelobt worden**. – Преподаватель хвалил студента.

#### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Die Röntgenstrahlen waren 1895 von Wilhelm Conrad Röntgen entdeckt und weitgehend erforscht worden.
2. Es waren auch Kalender mit den Terminen für kirchliche Feiertage und mit wichtigen landwirtschaftlichen Terminen für die Aussaat und für die Ernte aufgestellt worden.

3. Bei der induktiven Erwärmung war das Werkstück in eine Spule mit einem magnetischen Wechselfeld gebracht worden.
4. Bei der kapazitiven Erwärmung war das nichtleitende Material zwischen die Platten eines Kondensators mit elektrischem Wechselfeld gebracht worden.
5. Die aufgenommenen Bilder waren mit Hilfe Hertzscher Wellen zur Erde übertragen worden.
6. Für die experimentelle Bestätigung dieser Voraussage war ein Preis ausgesetzt worden.
7. 1902 war das erste Funktelegramm vom italienischen Physiker Guglielmo Marconi (1874 bis 1937) über den Atlantischen Ozean geschickt worden.
8. Von Schiffen waren drahtlose Verbindungen untereinander und mit Partnern an Land hergestellt worden.
9. Von diesem Sender waren Hertzsche Wellen einer Frequenz von 10 GHz erzeugt worden.
10. Ein Drahtnetz war zur Reflexion der Wellen benutzt worden.

### **Futurum Passiv**

#### **Будущее время страдательного залога**

переводится глаголом в будущем времени в страдательной или действительной формах.

Der Text **wird** von den Studenten **übersetzt werden**. – 1. Текст будет переведён студентами. 2. Студенты будут переводить текст.

### ***Упражнение***

Проанализируйте и переведите:

1. Dadurch werden die Wellen im Bereich der Empfangsantenne verstärkt werden.
2. Zur Überprüfung dieser Vermutung werden viele Experimente durchgeführt werden.
3. In etwa einem halben Meter Entfernung vom Sender wird ein Metallblech angeordnet werden.
4. Dazu wird der mittlere Teil des Dipols vom Magnetfeld der Schwingkreisspule durchsetzt werden.
5. Die Umgebung des Dipols wird zu einem bestimmten Zeitpunkt betrachtet werden.

6. Der Empfangsdipol wird mit einem Schwingkreis, dem Abstimmkreis, magnetisch gekoppelt werden.

7. Mit einem Mikrofon werden Sprache und Musik in Stromschwankungen umgewandelt werden.

8. Bei der Amplitudenmodulation wird die Amplitude der hochfrequenten Schwingung im Rhythmus der niederfrequenten Schwingungen verändert werden.

9. Die reflektierten Wellen werden von der gleichen Antennenanlage wieder empfangen werden.

10. Für die Spulen 1 bis 5 werden bei den angegebenen Frequenzen jeweils die Spannung und die Stromstärke gemessen werden.

### **Infinitiv Passiv**

#### **Неопределённая форма страдательного залога**

употребляется в сочетании с модальным глаголом.

Das Problem **muß besprochen werden**. – 1. Проблема должна обсуждаться. 2. Проблема должна быть обсуждена.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Die vollständige Bestätigung muß als eine der Hauptaufgaben der nächsten Zukunft der Physik betrachtet werden.

2. Mit dieser Gleichung kann die Temperatur durch Wärmemengen gemessen werden, und darauf gründet sich die absolute Definition der Temperatur.

3. Die kanonisch konjugierten Meßgrößen, wie z. B. Ort und Impuls oder Zeit und Energie, können nicht zugleich mit beliebiger Genauigkeit gemessen werden, das Plancksche Wirkungsquantum gibt die Grenze der Genauigkeit.

4. Damit konnte die Bewegung der Erde, des Mondes und anderer Himmelskörper erklärt werden.

5. Durch Hinzufügen eines Ausgleichskörpers kann das Gleichgewicht wieder hergestellt werden.

6. Aus den Messungen konnte die Gravitationskonstante nach Umstellung der Gleichung für das Gravitationsgesetz berechnet werden.

7. Durch Linsen, z. B. aus Polystyrol, können Ultraschallwellen auf engstem Raum gebündelt werden.

8. Mit einem Oszillographen können die zeitlichen Änderungen von Spannung und Stromstärke einzeln oder gleichzeitig sichtbar gemacht werden.

9. Das Zusammenwirken dieser zwei Widerstände kann jedoch nicht durch einfache Addition erfaßt werden.

10. Wechselstromkreis kann als Vorwiderstand eine Spule vorgeschaltet werden.

11. Halbleiterdioden können als Gleichrichter verwendet werden.

12. Die Eigenfrequenz kann durch Ändern der Größen L und C verändert werden.

13. Im Dipol können elektromagnetische Schwingungen erzeugt werden.

14. Der hochfrequente Wechselstrom kann jedoch nicht unmittelbar dem Lautsprecher zugeführt werden.

15. Welche größte und welche kleinste Wellenlänge kann mit dem Gerät empfangen werden?

16. Die Frage nach der Natur des Lichtes konnte im Verlaufe von Jahrhunderten von den Naturwissenschaftlern immer umfassender beantwortet werden.

17. Am Beispiel des Übergangs von Licht aus Luft in Kronglas soll das verdeutlicht werden:

18. Der Grenzwinkel für eine gegebene Stoffkombination kann experimentell bestimmt oder mit Hilfe des Brechungsgesetzes berechnet werden.

19. Die Frage soll durch das folgende Experiment beantwortet werden.

20. Vor allem die Augen müssen durch geeignete Mittel geschützt werden.

21. Es können damit sehr harte Materialien (z. B. Diamant) geschnitten oder gebohrt werden.

22. Zur Nutzung der freiwerdenden Energie muß die Kettenreaktion gesteuert werden.

23. Damit kann der Mittelwellenbereich überstrichen werden.

24. Welche höchste Frequenz kann mit diesem Empfänger empfangen werden?

25. Die Wellenvorstellungen des Lichtes müssen noch durch andere Vorstellungen ergänzt werden.

### Stativ

**Результативный пассив** (конструкция **sein** + **Partizip II** основного глагола)

выражает состояние предмета после действия. Глагол „**sein**“ в этой конструкции употребляется в презенс и имперфект (редко в футурум); в

перфект и плюсквамперфект не употребляется. **Partizip II** переводится страдательным причастием прошедшего времени.

Der Brief **ist geschrieben**. – Письмо написано.

Der Brief **war geschrieben**. – Письмо было написано.

Der Brief **wird geschrieben sein**. – Письмо будет написано.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Die Entdeckung der drahtlosen Telegrafie durch Popow ist eng mit der Entdeckung und Forschung der elektromagnetischen Wellen verbunden.
2. Damit war das Korpuskularbild der Teilchen mit der Wellenvorstellung verschmolzen.
3. Entsprechende Abweichungen zeigten sich auch im Kalender; die Zeit für ein Jahr war zu ungenau bestimmt.
4. Wellenberge und Wellentäler sind räumlich periodisch angeordnet.
5. Die Einwirkungen der Wellen auf die Wasserteilchen sind einander entgegengerichtet.
6. Die Induktivität einer Spule ist vor allem durch deren Bau bestimmt.
7. Das USA-Monopol war gebrochen und damit die Kriegsgefahr wesentlich verringert.
8. In der Kommandokabine eines Raumfahrzeuges sind u.a. UKW-Sprechfunkgeräte und Geräte zur Bestimmung des Standortes und zur Steuerung der automatischen Ankoppelung installiert.
9. Bei Abschluß dieses Vorganges ist das Magnetfeld der Spule abgebaut.
10. Der periodische Auf- und Abbau dieser Felder ist mit ständigen Energieumwandlungen verbunden.
11. Zur Zeit  $t = T/4$  ist der Kondensator vollständig entladen, das elektrische Feld abgebaut.
12. Zur Zeit  $t = T/2$  ist der Kondensator entgegengesetzt aufgeladen.
13. In Wirklichkeit sind einmalig ausgelöste elektromagnetische Schwingungen stets gedämpft.
14. Im Bild 72/1 sind die Vorgänge in einer Rückkopplungsschaltung schematisch dargestellt.
15. Sender und Empfänger sind aufeinander zugerichtet.
16. Die chemische Energie des Brennstoffes wird durch Verbrennung in Wärmeenergie umgewandelt sein.

17. In diesem Schema sind alle wichtigen Funktionen eines Senders gekennzeichnet.

18. Im Bild 101/2 sind der Strahlenverlauf und die Entstehung eines reellen Bildes an einer Sammellinse dargestellt.

19. Die Atomkerne sind aus Protonen und Neutronen aufgebaut.

20. Diese Entwicklung ist untrennbar verbunden mit dem Wirken von Igor Wassiljewitsch Kurtschatow (1903 bis 1960).

### **Unpersönliches Passiv Безличный пассив**

позволяет, не называя производителя действия, сосредоточить внимание на самом действии. Как правило, безличный пассив переводится на русский язык действительным залогом.

Es wird viel darüber diskutiert. – Об этом много дискутируют.

При обратном порядке слов «es» выпадает.

Darüber wird viel diskutiert.

Безличному пассиву синонимичны предложения с «man».

### ***Упражнение***

Проанализируйте и переведите:

1. Es wird über die klassischen Verfahren gesprochen.
2. Es wird um die Vorteile der Anwendung der Laserstrahlung gestritten.
3. Viele Anhaltspunkte für die Gliederung wurden geboten.
4. Dabei wurden die Grundkenntnisse über die Natur der mechanischen Schwingungen erworben.
5. Es werden bei mechanischen Schwingungen solche Größen wie Auslenkung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, rücktreibende Kraft, potenzielle bzw. kinetische Energie berücksichtigt.
6. Es wird während der Experimente viel präzisiert.
7. Im Laufe von einigen Jahren wurde sich darüber die Köpfe heiß diskutiert.
8. Bei der Anwendung dieses Verfahrens werden Einzelheiten berücksichtigt.
9. So wurde ein Sammelname für eine Reihe von physikalischen Erscheinungen gegeben.
10. Es wurde auf dem Gebiet der Elektrizität viel geleistet.

## Indefinitpronomen man Неопределённо-личное местоимение man

не склоняется, выступает в предложении в качестве подлежащего, всегда употребляется с глаголом в 3-ем лице единственного числа. **man** не переводится, глагол же переводится в 3-ем лице множественного числа, иногда с частицей «ся».

**Man baut viel.** – 1. Много строят. 2. Много строится.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Den großen Wissenschaftler Albert Einstein, den Schöpfer der allgemeinen Relativitätstheorie nennt man den Vater der modernen Physik.
2. Seit dieser Zeit spricht man über Röntgenstrahlen.
3. Im Deutschen Museum zu München kann man noch heute eine Kolbenluftpumpe sehen.
4. In der Technik nutzt man diesen Vorgang in Schwingungsdämpfern.
5. An einem Modell von miteinander gekoppelten Pendeln kann man die Ausbreitung der Erregung beobachten und erklären.
6. Die Erhebungen nennt man Wellenberge, die Vertiefungen Wellentäler.
7. Den Abstand  $\lambda$  zwischen zwei benachbarten Wellenbergen nennt man Wellenlänge  $\lambda$  (lies: lambda).
8. Die Richtung der Bewegung nennt man Ausbreitungsrichtung der Welle.
9. Diesen Vorgang nennt man Brechung.
10. In den Weg der Wellenfronten stellt man einen engen Spalt.
11. Diese Erscheinung nennt man Beugung.
12. Diesen Vorgang nennt man Interferenz.
13. Aus der Echolaufzeit ermittelt man die Lage der Grenzschicht und zeichnet diese auf einem Bildschirm auf.
14. Das gleiche Prinzip wendet man bei der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Ultraschall an.
15. Damit kann man z. B. sehr harte Werkstoffe bohren und schneiden.
16. Hierbei nutzt man die Spulen zur Erzeugung von Magnetfeldern.
17. Diesen elektrischen Widerstand nennt man kapazitiven Widerstand  $X_c$ .
18. Im Wechselstromkreis kann man für jeden Zeitpunkt die Augenblicksleistung aus der Spannung und der Stromstärke berechnen.

19. Bei Bauelementen im Wechselstromkreis kann man auch eine Scheinleistung  $P_s$  angeben.

20. Man bezeichnet solch einen Stromkreis als geschlossenen Schwingkreis.

21. Man nennt diese Vorgänge elektromagnetische Schwingungen.

22. Für bestimmte technische Anlagen (z. B. Rundfunksender) benötigt man elektromagnetische Schwingungen bestimmter Frequenz.

23. Diese Schwingungen nennt man Eigenschwingungen des Schwingkreises.

24. Im zweiten Telexperiment verändert man bei konstanter Kapazität die Induktivität der Spule durch Verschieben des Eisenkerns.

25. Erst etwa 100 Jahre später setzte man die Untersuchung dieser Erscheinung fort.

26. Auf welche Weise kann man nun mit diesen Hertzschen Wellen Sprache, Musik und sogar Bilder übertragen?

27. Man muß eine hochfrequente elektromagnetische Schwingung als „Träger“ für die niederfrequenten nutzen.

28. Zur Kennzeichnung einer bestimmten Kernart hat man den Begriff Nuklid eingeführt.

29. Ein solches Farbenband nennt man kontinuierliches Spektrum.

30. Bei der zeichnerischen Darstellung verwendet man wegen ihres übersichtlichen Verlaufs häufig zwei der drei besonderen Strahlen (Mittelpunkt-, Parallel- und Brennpunktstrahl) zur Bildkonstruktion.



## Satzreihe

### Сложносочинённое предложение

Части сложносочинённого предложения могут быть соединены друг с другом 1) без союза или 2) с помощью различных сочинительных союзов: **und** (и), **aber** (но), **sondern** (а)но), **denn** (так как), **oder** (или), **also** (следовательно, итак, таким образом), **doch, jedoch** (тем не менее, однако, всё-таки) или союзов-наречий: **dann** (затем, тогда), **sonst** (в противном случае, иначе), **darum, deshalb, deswegen** (поэтому).

### Упражнение

Проанализируйте и переведите:

1. Die Akademie schickte ihn 1736 zum Studium nach Deutschland, denn Rußland brauchte Ingenieure mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Metallurgie und des Bergbaus, und in Rußland gab es zu jener Zeit keine Möglichkeit, diese Fächer zu studieren .

2. Newton und Leibniz haben gleichzeitig die Differential- und Integralrechnung entdeckt, dabei völlig unabhängig voneinander, aber Leibniz veröffentlichte seine Methoden vor Newton.

3. In Göttingen begründete er seine Quantentheorie, und unter seiner Leitung wuchs die berühmte Schule von Atomphysikern heran.

4. Die Atome dieser Körper halten ihre Elektronen fest, sie enthalten keine "freien" Elektronen, daher werden derartige Körper Nichtleiter oder Isolatoren genannt.

5. Die besten Leiter sind die Metalle, doch unterscheidet man hier bessere und schlechtere Leiter.

6. Das bekannte Spektrum der elektromagnetischen Wellen war nach der Seite der langen Wellenlängen vervollständigt, die Ergänzung nach der entgegengesetzten Seite erfolgte erst durch die Arbeiten von Röntgen und von Laue.

7. Das Leben von Hermann v. Helmholtz war eine ununterbrochene Reihe von wissenschaftlichen Erfolgen, fast alle Gebiete der Physik verdanken ihm wesentliche Förderung.

8. Die Mechanik befaßt sich mit der Beschreibung des Ortes und der Geschwindigkeit von Körpern bei geradlinigen Bewegungen, bei Kreisbewegungen und bei Schwingungen, und sie untersucht die Ausbreitung von Wellen.

9. Die Gravitationskraft der Erde auf den Mond bedingt die kreisähnliche Bewegung des Mondes, und die Gravitationskraft der Sonne auf die Planeten bedingt die kreisähnliche Bewegung der Planeten.

10. Diese Schwingungen werden auf die benachbarten Teilchen übertragen, denn sie sind durch Kohäsionskräfte miteinander verbunden (gekoppelt).

11. Ein Farad ist eine sehr große Einheit, deshalb benutzt man Teile der Einheit: ein Mikrofarad ( $1 \mu\text{F}$ ), ein Nanofarad ( $1 \text{nF}$ ) und ein Picofarad ( $1 \text{pF}$ ).

12. Diese Schwingungen sind ungedämpft, denn dem Kreis wird periodisch Energie durch den Generator zugeführt.

13. In einem Nuklearkrieg gibt es keine Besiegten und keine Sieger mehr, denn es wird danach keine Menschen mehr geben auf unserer Erde.

14. Das gilt für alle Menschen auf unserer Erde, und deshalb besteht für die gesamte Menschheit die Notwendigkeit des Kampfes für eine friedliche Anwendung der Erkenntnisse der Kernphysik und gegen die atomare Bedrohung.

15. Die Nutzung der Kernenergie in Kernkraftwerken wirft aber auch Probleme auf, denn jede revolutionäre Entwicklung von Wissenschaft und Technik ist Vorstoß in Neuland.

## Satzgefüge

### Сложноподчинённое предложение

состоит из главного предложения и одного или нескольких придаточных предложений.

### Objektsätze (Ergänzungssätze) Придаточные дополнительные

выполняют функцию дополнения и отвечают на вопросы **was? wen? wem? wessen? worauf? wofür?** и т.д.; вводятся союзами **daß (что), ob (ли)**, вопросительными местоимёнными наречиями, относительными местоимениями.

### Упражнение

Проанализируйте и переведите:

1. Nach vielen Untersuchungen stellte er fest, daß die Energie nur portionsweise, in Quanen, abgegeben und aufgenommen wird.
2. Röntgen erzählte, wie er zu seiner Entdeckung gekommen war.
3. Er wies darauf hin, dass der Naturwissenschaftler eine große politische Verantwortung trägt.
4. Aus diesen Beispielen ersehen wir, dass die Tätigkeit unserer Pioniere der Elektrotechnik für die Wirtschaft unseres Vaterlandes von ungeheurer Bedeutung ist.
5. Ich habe mich durch viele Versuche und Abänderungen überzeugt, daß diese Linien und Streifen in der Natur des Sonnenlichtes liegen und daß sie nicht durch Beugung, Täuschung usw. entstehen.
6. Er wies nach, daß die elektrischen Wellen wie das Licht Reflexion, Beugung und Polarisation zeigen.
7. Die Elektrodynamik zeigte aber bald, daß diese Voraussetzung zu eng war.
8. Die physikalische Größe Amplitude  $y_{\max}$  gibt an, wie weit sich der schwingende Körper maximal von der Gleichgewichtslage entfernt.
9. Die Pertodendauer  $T$  gibt an, welche Zeit ein schwingender Körper eine Periode benötigt.
10. Man sagt, es sind harte bzw. weiche Federn.
11. Von Meereswellen wissen wir, daß die Wellenberge (oder -täler) in geradlinigen Fronten gleichen Abstandes vorrücken.

12. Wir beobachten, daß sich die Welle nicht nur in der ursprünglichen Richtung ausbreitet.

13. Die Frequenz  $f$  des Wechselstroms gibt an, wieviel Schwingungen die Spannung und damit auch die Stromstärke in einer Sekunde ausführen.

14. Die Induktivität  $L$  einer Spule gibt an, wie stark sie eine Änderung der Stromstärke behindert.

15. Das hängt auch davon ab, wie schnell sich die Stromstärke ändert.

16. Man sagt, er schwingt jedesmal mit seiner Eigenfrequenz  $f_0$ .

17. Man kann schon am Äußeren der Sendeantenne erkennen, in welchem Bereich sie elektromagnetische Wellen aussendet.

18. Wie kann man experimentell überprüfen, ob die Annahme  $T \sim \sqrt{C}$  für den Schwingkreis zutrifft?

19. Aus dem Spektrum kann man erkennen, um welchen Stoff oder um welche Stoffe es sich handelt.

20. Sie lassen erkennen, welche Elemente sich dort befinden.

21. Sie gibt an, wie schnell sich ein Nuklid in ein anderes umwandelt.

22. Mit einer Experimentieranordnung gemäß Bild 130/1 kann man untersuchen, ob das auch für die Kernstrahlung zutrifft.

23. Die roten und die dunklen Stellen belegen, daß die beiden Lichtbündel miteinander interferieren.

24. Wir wissen, daß das Modell Lichtstrahl zur Beschreibung der geradlinigen Ausbreitung in einheitlichem Stoff, der Reflexion, der Brechung und der Totalreflexion gut geeignet ist.

25. Das zeigt, daß mit einem Modell nur bestimmte Seiten eines Objekts erfaßt werden können.

### **Attributsätze (Beifügesätze) Придаточные определительные**

служат определением к существительному в главном предложении, отвечают на вопросы: **welcher? (какой), was für ein? (какой?, что за...?)** Они вводятся союзами **der, die, das, die (Pl.), welcher, welche, welches, welche (Pl.) (какой, который и т.д.)**, которые являются членами придаточного предложения и могут стоять в любом падеже с предлогом и без него. Данный вид придаточных может вводиться относительными наречиями: **wo, wohin, warum, wie** и т.д., а также союзами: **daß, ob, als, wenn, da** и др.

## *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Er entdeckte Strahlen, mit deren Hilfe man durch feste Gegenstände sehen und in den lebenden Organismus hineinschauen kann.
2. Am 23. Januar 1886 hielt Professor Röntgen den Vortrag über diese unbekanntenen Strahlen, die er X-Strahlen nannte.
3. Der Mann, der die wichtigsten Gesetze der Elektrotechnik entdeckt hatte, lebte in größter Not.
4. Das Forscherpaar Joliot-Curie setzte die Untersuchungen, die Marie und Pierre Curie über die natürliche Radioaktivität angefangen hatten, fort und entdeckte die künstliche Radioaktivität.
5. Neben zahlreichen Arbeiten, die sie gemeinsam mit ihrem Mann ausführte, wirkte sie seit 1932 als Leiter des Radiuminstituts und seit 1934 auch als Professor in Sorbonne.
6. Im Jahre 1949 gehörte dieses Atomforscherehepaar zu den ersten, die einen Appell zur Einberufung eines Weltfriedenskongresses unterschrieben.
7. Auf die Erfindung des Radio brachten Alexander Popow die unsichtbaren elektromagnetischen Wellen, die vom deutschen Physiker Heinrich Hertz entdeckt waren.
8. Alexander Popow konstruierte zuerst einen leistungsfähigen "Vibrator", der die Hertzischen Wellen ausstrahlte, und baute sodann einen zuverlässigen "Resonator", d.h. einen Empfänger.
9. Deshalb nannte Popow sein Gerät "Gewitterverzeichner", dessen Schaltplan und Beschreibung bereits in der russischen Presse veröffentlicht waren.
10. Auf Grund zahlreicher Forschungsergebnisse schufen der englische Physiker Ernst Rutherford und der dänische Physiker Niels Bohr ein Modell vom Aufbau der Atome, das einem verkleinerten Planetensystem ähnlich ist.
11. Die Anzahl der Protonen (Kernladungszahl) ist gleich der Zahl der Elektronen in der Atomhülle und gleich der Ordnungszahl, die die Stellung des betreffenden Elements im Periodensystem bestimmt.
12. Außer dem Wasserstoffkern, der nur aus einem Proton besteht, besitzen alle anderen Atomkerne neben den Protonen noch eine bestimmte Anzahl von Neutronen.
13. Die Elektronen, die sich auf der letzten Schale befinden, bezeichnet man als Valenz- oder Außenelektronen.

14. Wir kennen die Namen vieler Neuerer, die in der vorrevolutionären Zeit in unserer Vaterlande außerordentlich wichtige elektrotechnische Entdeckungen und Erfindungen gemacht haben.

15. Seine prophetischen Worte, daß einmal die elektrische Kraft der Menschheit großen Nutzen bringen wird, sind in vollem Maße in Erfüllung gegangen.

16. Das hatte zur Folge, daß die großartige Entdeckung Petrows dem Engländer Davy zugeschrieben wurde.

17. Außerordentlich lang ist die Namenliste der russischen Neuerer, die durch ihre Erfindungen den Fortschritt der Elektrotechnik gefördert haben.

18. Jeder Stoff besteht aus kleinsten Teilchen, die man Elektronen und Protonen nennt.

19. Die Anzahl der Ladungsträger, die pro Zeiteinheit durch den Querschnitt eines Leiters fließen, ist ein Maß für die elektrische Stromstärke.

20. Zur Messung der Stärke des elektrischen Stromes, der durch einen Verbraucher fließt, verwendet man das Amperemeter.

21. Es waren Kirchhoff und Bunsen, die die Beobachtung dieser Emissions- und Absorptionslinien zur Spektralanalyse entwickelten.

22. Gewisse Erscheinungen legten mir die Vermutung nahe, daß Schwingungen der letztgenannten Art unter bestimmten Verhältnissen wirklich auftreten, und zwar in solcher Stärke, daß ihre Fernwirkungen der Beobachtung zugänglich werden.

23. Die Anordnung, die Heinrich Hertz benutzte, war denkbar einfach.

24. So sprach er auch als erster auf Grund seiner Untersuchungen über die elektrolytische Leitfähigkeit die Überzeugung aus, daß die Elektrizität atomistische Struktur besitzt.

25. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik wurde von Clausius aus der Erfahrung abgeleitet, daß Wärme niemals "von selbst" von einem Körper niedriger auf einen Körper höherer Temperatur übergehen kann.

26. Denken wir uns ein System von Körpern, welche für sich isoliert und nicht mit anderen Körpern in Wechselwirkung sind, z. B. einen Körper von höherer und einen von niedrigerer Temperatur.

27. Das ist das berühmte „Boltzmannsche Prinzip“, das Max Planck in die Formel kleidete:  $S = k \log W$ .

28. Boltzmann vertrat konsequent die Atom- und Molekulartheorie der Materie, die sich zwar in der Chemie, aber noch keineswegs in der Physik durchgesetzt hatte.

29. All die bunte Mannigfaltigkeit von Eigenschaften, die wir an den verschiedenen Körpern um uns zu sehen gewohnt sind, verschwand.

30. 1893 stellte er das Wiensche Verschiebungsgesetz auf, das den Zusammenhang zwischen der Temperatur und der Wellenlänge des Intensitätsmaximums der schwarzen Strahlung angibt.

31. Es fehlte aber immer noch der endgültige Beweis, daß sie sich in das Spektrum der elektromagnetischen Wellen jenseits des ultravioletten Lichtes einreihen.

32. Die Bewegung des Elektrons im Wasserstoffatom charakterisierte er im Gegensatz zu Bohr, der nur eine Quantenzahl eingeführt hatte, durch zwei Quantenzahlen  $n_x$  und  $n_y$ , deren Summe in den Energieausdruck eintritt.

33. Damit konnte Arnold Sommerfeld die Feinstruktur der Spektrallinien ableiten, die durch die Messungen glänzend bestätigt wurde.

34. In den Fällen, wo die ältere Bohrsche Theorie versagt hatte, gibt die Wellenmechanik gerade die richtigen Ausdrücke.

35. Sie gestattet aber darüber hinaus auch die Berechnung der Intensitäten der Spektrallinien und führt so z. B. zu den wichtigen sog. „Auswahlregeln“, wonach das Auftreten gewisser Spektrallinien „verboten“ ist.

36. Zu den bisher bekannten drei Quantenzahlen, die den Zustand eines Elektrons in der Atomhülle bestimmen, trat eine vierte Quantenzahl, die nur zwei diskrete Werte annehmen kann.

37. Dies war einer der Gründe, daß sich das neue Weltbild nur langsam durchsetzen konnte.

38. Die Gültigkeit des Gravitationsgesetzes im Weltall ist ein Beweis für die Richtigkeit unseres wissenschaftlichen Weltbildes, daß alle physikalischen Vorgänge in der Welt nach einheitlichen Gesetzen ablaufen, die vom Menschen erkannt werden können.

39. Eine Schwingung ist ein Vorgang, bei dem sich physikalische Größen zeitlich periodisch ändern.

40. Eine mechanische Welle ist die Ausbreitung einer mechanischen Schwingung im Raum, bei der Energie übertragen, jedoch kein Stoff transportiert wird.

41. Das  $y$ - $s$ -Diagramm (Auslenkung-Weg-Diagramm) läßt die periodische Anordnung deutlich erkennen:  $y$  ist dabei die Auslenkung der Welle an der jeweiligen Stelle,  $s$  ist der Weg, längs dessen die Welle auftritt.

42. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v$  einer Welle ist die Geschwindigkeit, mit der sich ein Wellenberg in Ausbreitungsrichtung bewegt.

43. Im gemeinsamen Kanal, in dem beide Wellen zusammentreffen, bewegen sich die Wasserteilchen unter dem gleichzeitigen Einfluß beider Wellen.

44. Die Überlagerung von Wellen, die in bestimmten Bereichen zur Verstärkung und Abschwächung der Wellen führt, nennt man Interferenz.

45. In einer Wellenwanne werden mit zwei punktförmigen Wellenerregern, die im gleichen Takt ins Wasser tauchen, zwei gleichartige Wellen erzeugt, die sich überlagern.

46. Der Wechselstrom ist ein elektrischer Strom, bei dem sich die Polarität und der Betrag der Spannung an der Spannungsquelle periodisch ändern.

47. Das sind häufig sehr kleine Geräte, in denen mit Hilfe spezieller elektronischer Schaltungen aus Wechselstrom mit 50 Hz oder aus Gleichstrom hochfrequente Wechselströme erzeugt werden.

48. Elektrische Schwingungen hoher Frequenzen werden in einem Stromkreis erzeugt, dessen wesentliche Bestandteile Kondensator und Spule sind.

49. In jedem elektrischen Leiter entstehen dabei Wirbelströme, die zur Temperaturerhöhung führen.

50. Der Frage, wie die Energie über eine so große Entfernung vom Blitz zum Froschschenkel gelangt, ging Galvani nicht weiter nach.

51. Auf diese Weise entsteht eine hochfrequente Schwingung, deren Amplitude sich im Rhythmus der niederfrequenten Schwingung ändert.

52. Diese Erscheinung führte zu der falschen Annahme, daß das Licht zur Ausbreitung keine Zeit benötige.

53. 1675 entwickelte Isaac Newton eine Vorstellung, nach der Licht aus Teilchen besteht, die mit großer Geschwindigkeit aus der Lichtquelle ausgeschleudert werden.

54. Der Grenzwinkel  $\alpha_G$  ist der Einfallswinkel, unter dem das Licht auf die Grenzfläche zu einem optisch dünneren Medium trifft, bei dem der Brechungswinkel  $\beta = 90^\circ$  beträgt.

55. Bei der Brechung weißen Lichtes an Prismen können außerdem *Farben* auftreten, wie wir sie z. B. vom Regenbogen kennen.



56.Im Haushalt und in vielen anderen Bereichen werden optische Geräte verwendet, in denen mittels Sammellinsen Bilder von Gegenständen erzeugt werden.

57.Im Spektrum tritt an der Stelle, wo im Linienspektrum des Natriums eine gelbe Linie vorhanden ist, eine schwarze Linie auf.

58.Eine Messung der Infrarotstrahlung ist z. B. mit einem Fototransistor möglich, dessen elektrische Leitfähigkeit sich bei Bestrahlung ändert.

59.Es liegt nun die Frage nahe, ob auch jenseits des violetten Endes des sichtbaren Spektrums Strahlung auftritt.

60.Die überwiegende Anzahl der Kerne, deren Kernladungszahl größer als 82 ist, gehört zu den instabilen Kernen.

61.Durch die Angabe der Halbwertszeit erfolgt z. B. die Voraussage, wann die Hälfte der Atomkerne zerfallen ist.

62.Es liegt deshalb die Voraussage nahe, daß auch die  $\alpha$ - und die  $\beta$ -Strahlung in einem Magnetfeld abgelenkt werden.

63.In Lubmin bei Greifswald wurde ein zweites Kernkraftwerk gebaut, dessen 4 Ausbaustufen jeweils eine elektrische Leistung von 800 MW besitzen.

64.Im Beugungsspektrum dieses Strichgitters bemerkte er wieder dieselben Emissions- und Absorptionslinien an denselben Plätzen und betrachtete das als neue Bestätigung, daß diese Linien in der Natur des von dem betreffenden Körper ausgesandten Lichtes liegen.

65.In jeder Spule wird bei Änderung der Stromstärke infolge der Selbstinduktion eine elektrische Spannung induziert, wodurch das Anwachsen oder Absinken der Stromstärke behindert wird.

### Modalsätze (Adverbialsätze der Art und Weise)

#### Придаточные образа действия

соответствуют обстоятельству образа действия. Они отвечают на вопросы: wie? (как?), auf welche Weise? (каким образом?), auf welche Art? (каким способом?) и вводятся союзами *indem*, *ohne daß*, *anstatt daß*, *daß*.

При одном и том же подлежащем в главном и придаточном предложениях союз **indem** целесообразно не переводить. В этом случае лучше передать сказуемое придаточного предложения **деепричастием**.

Indem **wir** viel lesen, bereichern **wir** unsere Kenntnisse. – **Читая**, мы обогащаем наши знания.

При разных подлежащих в главном и придаточном предложениях союз **indem** можно перевести как **тем что, благодаря тому, что** и т.д.

**Er** schrieb eine gute Arbeit, indem **ich** ihm dabei half. – Он написал хорошую работу **благодаря** моей помощи.

При одном и том же подлежащем в главном и придаточном предложениях союз **ohne daß** целесообразно не переводить. В этом случае лучше передать сказуемое придаточного предложения **деепричастием** с отрицанием «**не**».

**Wir** übersetzen den Text, ohne daß **wir** ein Wörterbuch benutzen. – Мы переводим текст, **не используя** словарь.

При разных подлежащих в главном и придаточном предложениях союз **ohne daß** можно перевести как **хотя, однако, тем не менее + отрицание «не» с глаголом**.

**Ich** schrieb eine gute Arbeit, ohne daß **jemand** mir dabei half. – Я написал хорошую работу, **хотя** мне никто и **не помогал**.

Союз **anstatt daß** переводится как **вместо того, чтобы**.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Indem man die Temperatur erhöht, ändert man bedeutend die Eigenschaften mancher Stoffe.
2. Newton erweiterte seine Lichttheorie, indem er den Korpuskeln gewisse Welleneigenschaften zuschrieb.
3. Die Heisenbergsche Unschärferelation präzisiert diese Vorstellung, indem sie eine Aussage über die Unschärfe in den Anfangsbedingungen trifft: Das physikalische Geschehen ist prinzipiell indeterminiert.
4. Es sind die modernen Regelungsgeräte, die den Prozess automatisch kontrollieren und steuern können, ohne daß sich der Mensch daran unmittelbar beteiligt.
5. Die Temperatur steigt, die Durchblutung wird verbessert, ohne daß die Haut von außen durch intensive Bestrahlung belastet wird.
6. Die optische Erscheinung des Regenbogens regte schon immer die Menschen zur Verwunderung, zur Freude und zum Nachdenken an, ohne daß sie zunächst für dieses Naturschauspiel eine Erklärung gehabt hätten.

7. Niels Bohr und der deutsche Physiker Arnold Sommerfeld verbesserten das Atommodell von Rutherford wesentlich, indem sie die Quantentheorie darauf anwandten und die Bahnen und Eigenschaften der Elektronen berechneten.

8. Die Bänder der Elektronenmaschine lassen sich ausweckeln, ohne dass die Maschine ihre Arbeit unterbricht.

9. Man erleichterte die Versuche bedeutend, indem man diese Methode einführte.

10. Fraunhofer stellte als erster Strichgitter her, indem er mit einer ausgesucht feinen Diamantenspitze die Oberfläche eines klaren Glases ritzte.

### **Konzessivsätze (Einräumungssätze) Придаточные уступительные**

соответствуют обстоятельству уступки и отвечают на вопросы **trotz welchen Umstandes? (несмотря на какое обстоятельство?), wessenungeachtet? (несмотря на что?)**. Они вводятся союзами **obwohl, obgleich, obschon, obzwar, wenngleich, wiewohl (хотя), trotzdem, wenn auch (несмотря на то, что)**. Часто эти придаточные вводятся: 1) вопросительным словом с частицей **auch**, 2) частицей **so** + наречие: **was auch (что бы ни), wo auch (где бы ни), wie auch (как бы ни)** **so** + наречие (**как бы ни**). В таких предложениях часто употребляется модальный глагол **mögen**, который в этом случае не переводится.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Obwohl durch die Unschärferelation die „naive Sandkörnchenvorstellung“ der Teilchen hinfällig geworden ist, tritt Max Born „mit allem Nachdruck für die Beibehaltung der Teilchen-Vorstellung“ ein.

2. Obwohl der Wechselstrom nicht durch die Isolation zwischen den Platten hindurchfließen kann, führen die Elektronen an jeder Stelle des Stromkreises Schwingungen aus.

3. Obwohl sich diese Felder mit großer Geschwindigkeit (Lichtgeschwindigkeit) ausbreiten, brauchen sie dafür doch eine gewisse Zeit.

4. Die Begrenzungen der sich übertappenden Flächenstücke erschienen dunkler als die übrigen Flächenteile, obwohl auch sie vom Licht beider Öffnungen getroffen wurden.

5. In Los Alamos wurden jedoch – obwohl der Krieg in Europa beendet war und Hitlerdeutschland kapituliert hatte – die Arbeiten zur Herstellung einer Atombombe mit unvermindertem Tempo fortgesetzt.

6. Obwohl eine Reihe verantwortungsbewußter Wissenschaftler, unter ihnen Bohr, Einstein und Szilard, die USA-Regierung vor dem Einsatz der Kernspaltungsbombe warnten, wurde am 6. August 1945 über Hiroshima in Japan die erste amerikanische Kernspaltungsbombe abgeworfen.

7. Obwohl er gegen den Bau der Wasserstoffbombe war, zog er keine persönlichen Konsequenzen daraus.

8. Man kommt dabei zu einer bestimmten Temperatur, bei der keine weitere Temperaturerhöhung erreicht werden kann, obwohl dem Körper weiter eine Wärmemenge zugeführt wird.

9. Die Teilbewegungen können in beliebiger Reihenfolge betrachtet werden, obwohl sie gleichzeitig ablaufen.

10. Diese Beispiele liefern auch die Erklärung dafür, warum aus Atomkernen Elektronen bzw. Positronen ermittelt werden können, obwohl sich zunächst nur Protonen und Neutronen in ihnen befinden.

11. Wenn diese Methode auch anschaulich ist, sie braucht doch manche Verschleifungen.

12. Das von de Broglie eingeführte Dualitätsprinzip, so phantastisch es anmuten mochte, wurde mit der Wellenmechanik von Erwin Schrödinger zum Siege geführt.

13. So wichtig diese Wirkung auch gewesen sein mag, es handelt sich hier doch um eine vereinzelte Erscheinung.

14. Wo auch man auf diese Tatsache stößt, da repräsentiert sie doch ein Problem.

15. Mag es auch anfänglich scheinen, als sollten diese Erscheinungen nicht zugänglich sein, so hat man in neuerer Zeit diese Auffassung geändert.

### **Temporalsätze (Adverbialsätze der Zeit)**

#### **Придаточные времени**

соответствуют обстоятельству времени и отвечают на вопросы **wann?** (когда?), **seit wann?** (с какого времени?), **bis wann?** (до какого времени?), **wie oft?** (как часто?), **wie lange?** (как долго?) и вводятся союзами **als, wenn** (когда), **bevor** (прежде чем), **bis** (до того как), **da** (тогда, тут),

ehe (прежде чем), indem (в то время как), indessen (между тем), kaum daß (едва как, как только), nachdem (после того как), seit, seitdem (с тех пор как), sobald (как только), solange (до тех пор пока), so oft (так часто), während (в то время как).

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Nachdem Max Ernst Ludwig Planck das Gymnasium absolviert hatte, studierte er in Berlin und München Physik.
2. Als die ameriranischen Bomben auf Japan fielen, war Planck noch am Leben.
3. Nachden er sein Diplom bekommen hatte, war er einfacher Angestellter im Berner Patentenamt und arbeitete an seiner Relativitätstheorie.
4. Im Jahre 1933, als Hitler an die Macht kam, mußte Einstein aus Deutschland emigrieren.
5. Als seine Eltern das Geld für das Studium nicht mehr aufbringen konnten, mußte er die Universität verlassen.
6. Während Petrow mit Hilfe einer riesigen Elementenbatterie die Auswirkungen des elektrischen Stromes studierte, schloß er an die Batterie auf gleicher Höhe zwei Holzkohlenstäbchen an und brachte sie miteinander in unmittelbare Berührung.
7. Als er das Licht von in die Flamme gebrachten Substanzen mit einem Glasprisma untersuchte, bemerkte er die hellen Emissionslinien im Spektrum.
8. Ich entwarf ein Sonnenspektrum und ließ dabei die Sonnenstrahlen, bevor sie auf den Spalt fielen, durch eine kräftige Kochsalzflamme treten.
9. Als durch Niels Bohr das Rutherfordsche Atommodell mit der Quantentheorie von Max Planck in Verbindung gebracht worden war, wandte sich Arnold Sommerfeld unter dem Eindruck der großen Erfolge dieser kühnen Hypothese der theoretischen Deutung der Spektren und damit dem Rätsel des Atombaues zu.
10. In der Geschichte der Menschheit dauerte es sehr lange, bis im 16. Jahrhundert die richtigen Vorstellungen über die Bewegungen der Erde und der Planeten entwickelt werden konnten.
11. Ein einmalig angestoßener horizontaler Federschwinger schwingt mit immer kleinerer Amplitude, bis er zur Ruhe kommt.

12.Im zweiten Fall geht eine Welle mit vielen Wellenbergen von der Erregungsstelle aus, solange der Stab bewegt wird.

13.Solange sich zum Beispiel in einem Stromkreis nur Leitungsdrähte, technische Widerstände, Glühlampen und elektrische Heizgeräte befinden, gelten für die Reihen- und die Parallelschaltung im Wechselstromkreis dieselben Gesetze wie für den Gleichstromkreis.

14.Während Röntgenstrahlung die Weichteile des menschlichen Körpers sehr gut durchdringen kann, dringt die ultraviolette Strahlung nur in die äußeren Hautschichten ein.

15.Als die Weltfriedensbewegung immer mehr erstarkte und 1949 der Weltfriedensrat gegründet wurde, wählte man F. Joliot-Curie zum Präsidenten.

16.Sobald das Licht aber wieder aus dem Glas heraustritt, bewegt es sich in der Höchstgeschwindigkeit weiter.

17.Nachdem die künstliche Radioaktivität, das Deuterium und die langsamen Neutronen entdeckt worden waren, gelang Otto Hahn gemeinsam mit Fritz Straßmann 1938 die Kernspaltung des Urans durch Bestrahlung mit langsamen Neutronen.

18.Während die Feldlinien aus zeichnerischen Gründen meistens nur in einer Ebene dargestellt werden, besteht das Feld im gesamten Raumgebiet.

19.Noch lange dauerte es, bis man eine Antwort auf die Frage fand: Wodurch werden die Erde und die Planeten gezwungen, ihre Bahnen einzuhalten.

20.Sobald sich in einem Stromkreis Spulen befinden, können die vom Gleichstrom bekannten Gesetze für die Stromstärke und für die Spannung bei Reihen-und bei Parallelschaltung nicht mehr auf Wechselstromkreise angewandt werden.

### **Kausalsätze (Adverbialsätze des Grundes)**

#### **Придаточные причины**

выполняют функцию обстоятельства причины; отвечают на вопросы **warum? (почему?), weshalb? (отчего?), aus welchem Grunde? (по какой причине?)**; вводятся союзами **da, weil (так как, потому что)**.

#### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Ohm kehrte in die Schule zurück, weil er hier mehr verdiente.

2. Nach der Entdeckung der künstlichen Radioaktivität widmete sich Irene Joliot-Curie nicht mehr der experimentellen Arbeit, da sie an den Folgen übermäßiger Bestrahlung litt.

3. Weil er sehr fleißig war, schickte ihn sein Vater auf die Lateinschule in Zwickau.

4. Da es ihm an Geld fehlte, arbeitete er nicht lange als Wirtschaftsleiter in einem Krankenhaus.

5. Weil er seine Kenntnisse vertiefen wollte, studierte er erneut an der Universität.

6. Die Mathematiker jener Zeit schufen Diskussionsartikel und korrespondierten miteinander, da wissenschaftliche Zeitschriften noch nicht existierten.

7. Er erwartete einen Effekt, weil die Gitterabstände des Kristalles in derselben Größenordnung liegen mußten wie die Wellenlänge der Röntgenstrahlen.

8. Die Untersuchung der Höhenstrahlung gab eine zunächst verwirrende Fülle neuer Erscheinungen, da die einfallenden Teilchen sehr hohe Energien bis zu einigen hundert GeV besitzen.

9. Da in der Gleichung die Masse des fallenden Körpers nicht mehr enthalten ist, ist die Fallbeschleunigung von der Masse des fallenden Körpers unabhängig.

10. Der Körper bewegt sich infolge seiner Trägheit weiter, wird aber bei seiner Bewegung zum anderen Umkehrpunkt B durch die rücktreibende Kraft abgebremst, da diese nun entgegengesetzt zur Bewegung gerichtet ist.

11. Da der induktive Widerstand nur durch die vom Bau der Spule bedingte Induktivität und von der Frequenz des Wechselstroms abhängt, hat eine und dieselbe Spule für zwei Wechselströme mit verschiedenen Frequenzen jeweils unterschiedlich große induktive Widerstände.

12. Da aber jede Spule einen gewissen ohmschen Widerstand hat, wird immer ein Teil der elektrischen Energie auch in thermische Energie des Spulendrahtes umgewandelt und als Wärme abgegeben.

13. Kondensatoren sind in der Elektrotechnik deshalb so wichtig, weil in den Platten eines Kondensators elektrische Ladungen gespeichert werden können.

14. Spulen und Kondensatoren sind keine ohmschen Bauelemente, weil deren elektrisches Verhalten im Wechselstromkreis nicht durch das Ohmsche Gesetz erklärt werden kann.

15. Da jeder Kondensator außer dem kapazitiven Widerstand auch einen ohmschen Widerstand hat, wird immer ein Teil der elektrischen Energie in

thermische Energie des Kondensators umgewandelt und als Wärme an die Umgebung abgegeben.

16. Da die Vorgänge im Schwingkreis durch das Zusammenwirken des elektrischen Feldes im Kondensator und des magnetischen Feldes der Spule zustande kommen, bezeichnet man diese Schwingungen als *elektromagnetische Schwingungen*.

17. Da Sende- und Empfangsdipole etwa die gleiche Länge besitzen, liegt die Frequenz der erzwungenen elektromagnetischen Schwingung in der Nähe der Eigenfrequenz des Empfangsdipols.

18. Da sich Licht geradlinig ausbreitet, kann es nicht durch einen stark gekrümmten Schlauch gelangen.

19. Da die Zerlegung von vielen Regentropfen an unterschiedlichen Stellen erfolgt, sieht dieser einen Regenbogen.

20. Dem Elektron und dem Positron wird die Massenzahl 0 zugeordnet, da die Elektronen- bzw. Positronenmasse im Verhältnis zur Protonen- bzw. Neutronenmasse verschwindend klein ist.

21. Bei der Röntgenuntersuchung eines Patienten trägt der Arzt eine dicke Bleischürze, weil Blei die Röntgenstrahlung absorbiert.

22. Da die Kernstrahlung aus schnellbewegten Teilchen bzw. aus elektromagnetischen Wellen besteht, überträgt auch sie Energie.

23. Da das Gas im Zählrohr ein Isolator ist, fließt zunächst trotz angelegter Spannung kein Strom.

24. Das mußte fehlschlagen, da man auf chemischem Weg nur Veränderungen in der Atomhülle erreicht.

25. Neutronen eignen sich besonders gut für Kernumwandlungen, da sie ohne elektrische Abstoßung in den Atomkern eindringen können.

### **Komparativsätze (Adverbialsätze des Vergleichs)**

#### **Придаточные сравнительные**

выполняют функцию обстоятельства сравнения; отвечают на вопрос **wie? (как?)**; вводятся союзами **wie (как), als (чем), je desto, je um so (чем тем)** и др.



## *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Je größer die Federkonstante, je kräftiger also der Körper bei gleicher Ausdehnung der Feder in die Gleichgewichtslage zurückgezogen wird, um so kleiner ist die Periodendauer.
2. Sie ist um so größer, je größer die Pendellänge ist.
3. Je näher die Erregerfrequenz der Eigenfrequenz des schwingenden Körpers kommt, desto größer ist die Amplitude.
4. Je stärker die Kopplung zwischen den Teilchen ist, desto größer ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle.
5. Zum Beispiel ist die Induktivität von Spulen um so größer, je größer die Anzahl der Windungen ist.
6. Je größer die Spannung ist, desto mehr elektrische Ladung kann gespeichert werden.
7. Je kleiner die Einzelantenne ist, um so kleiner ist auch die Wellenlänge.
8. In Wirklichkeit liegt der Gewässergrund meist viel tiefer unter der Wasseroberfläche, als man zu sehen vermeint.
9. Kurze elektromagnetische Wellen durchdringen Stoffe um so mehr, je kürzer sie sind.
10. Je größer die Kernladungszahl ist, desto größer sind die elektrischen Abstoßungskräfte der Protonen und desto instabiler wird der Kern.
11. Die Braunkohlegewinnung muß aber mit sehr viel Investitionen vorangetrieben werden, und je schwieriger die Abbaubedingungen werden, desto teurer wird die Braunkohle und damit die Elektroenergie für uns.
12. Dazu gehören freilich noch viel größere Anlagen zum Beschleunigen der Geschosse, als sie jetzt vorhanden sind.
13. Der Erfolg wird um so größer sein, je höher der Grad der bewußten Anwendung von physikalischen Gesetzen ist.
14. Je größer die Energie der Atome und Moleküle eines Körpers ist, desto höher ist seine Temperatur.
15. Elektrische Wirkungen sind um so stärker, je stärker der elektrische Strom ist, der sie hervorruft.

## **Konditionalsätze (Bedingungssätze)** **Придаточные условные**

выполняют функцию обстоятельства условия; отвечают на вопросы **in welchem Fall? (в каком случае?), unter welcher Bedingung? (при каком условии?)**; вводятся союзами **wenn (если), falls (в случае, если)**.

Если придаточное бессоюзное, то в этом случае изменяемая часть сказуемого ставится на место союза. Перевод начинается со слова «если».

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Elektrischer Strom fließt nur dann in einem Leiter, wenn an den Enden des Leiters eine elektrische Spannung  $U$  liegt.
2. Sie kommt aber auch schon zustande, wenn man statt der klassischen Mechanik die spezielle Relativitätstheorie zugrunde legt, ist also eigentlich nur mathematisch vorgetäuscht.
3. Wenn die Bewegung des Mondes um die Erde auf einer Kreisbahn verläuft, dann muß eine Radialkraft vorhanden sein, die auf die Erde gerichtet ist.
4. Wenn aus einem Militärflugzeug im Horizontalflug ein Schuß abgegeben wird, dann trifft das Geschöß in einer bestimmten Entfernung auf die Erde.
5. Man kann die Genauigkeit der Messung der Periodendauer erhöhen, wenn man die Zeit  $t$  für eine größere Anzahl  $n$  von Perioden mißt und die Periodendauer  $T$  mit der Gleichung  $T = t/n$  berechnet.
6. Von einer kritischen Frequenz spricht man, falls diese Frequenz mit der Eigenfrequenz von Teilen der Maschine übereinstimmt.
7. Das Boot gerät jedoch in Auf- und Abbewegung, falls es von der Welle erfaßt wird.
8. Wenn ein Seilteilchen im Punkt A während der Periodendauer  $T$  eine Periode durchläuft, bewegt sich die Welle vom Punkt A zum Punkt B.
9. Diese Schallwellen werden von der Fledermaus wieder aufgenommen, wenn sie wie ein Echo z. B. von dem Körper eines Beutetieres reflektiert werden.
10. Bei gleichen Spulen ist sie sehr viel größer, wenn sich im Spuleninnern ein Eisenkern befindet.
11. Wenn die ohmschen Widerstände der Spule und der Verbindungsleiter zwischen Spule und Spannungsquelle vernachlässigbar klein sind, dann wird nahezu keine Energie in thermische Energie umgewandelt.

12. Ein Kondensator hat eine Kapazität von 1 F, wenn bei einer Spannung von 1 V eine elektrische Ladung von 1 C ( $1 \text{ A} \cdot \text{s}$ ) gespeichert werden kann.

13. Wenn die Platten aufgeladen sind, fließt kein weiterer Strom.

14. Die Spannung am Kondensator erreicht erst dann ihren Höchstwert, wenn der Kondensator vollständig aufgeladen ist.

15. Den größten Wert erreicht der Leistungsfaktor, wenn die zeitliche Verschiebung zwischen Spannung und Stromstärke Null ist.

16. Wenn beispielsweise 5 Sender empfangen werden, so fließen im Dipol gleichzeitig 5 Wechselströme verschiedener Frequenz.

17. Totalreflexion tritt ein, wenn Licht aus einem optisch dichteren Medium kommend auf die Grenzfläche zu einem optisch dünneren Medium trifft und der Einfallswinkel größer als der Grenzwinkel ist.

18. Ein Auszählen der einzelnen Perioden auf dem Bildschirm läßt erkennen, daß die Eigenfrequenz abnimmt, wenn Kapazität bzw. Induktivität vergrößert werden.

19. Man erkennt, daß jedes Teilchen eine Schwingung um seine Gleichgewichtslage ausführt, wenn es von der Welle erreicht wird.

20. Wenn man physikalische Vorgänge untersucht, die mit der Erwärmung oder Abkühlung eines Körpers zusammenhängen, braucht man den Begriff "Temperatur".

1. Bewegen wir nun einen kleinen Körper, der die negative Elektrizitätsmenge  $Q_1$  trägt, in der Nähe eines zweiten Körpers mit der gleichgroßen positiven Ladung  $Q_2$ , so muss für eine Vergrößerung des Abstands zwischen  $Q_1$  und  $Q_2$  Energie aufgewendet werden.

2. Wenden wir den Phosphoreszenzschirm an, so finden wir ihn dicht am Fenster grell leuchtend.

3. Befinden sich beide Wägestücke auf den oberen Waagschalen, so befindet sich die Hebelwaage im Gleichgewicht, weil auf beiden Seiten der Waage die Resultierenden der Gewichtskraft  $F_G$  und der Gravitationskraft  $F$  zwischen den Wägestücken und dem großen Bleiblock gleich sind.

4. Befindet sich ein Wägestück auf der oberen und das andere auf der unteren Waagschale, so gerät die Waage aus dem Gleichgewicht, weil die Resultierenden der zwei Kräfte auf beiden Seiten unterschiedlich sind.

5. Wird der schwingungsfähige Körper aus seiner Gleichgewichtslage 0 ausgelenkt und danach losgelassen, dann beginnt er zu schwingen.

6. Wird einem schwingenden Körper periodisch Energie zugeführt, dann entstehen erzwungene Schwingungen.

7. Stimmen Erreger- und Eigenfrequenz überein, dann ist die Amplitude am größten.

8. Befestigt man den Zungenfrequenzmesser an einer schwingenden Maschine, dann schwingt diejenige Blattfeder, deren Eigenfrequenz mit der Erregerfrequenz der Maschine übereinstimmt, mit der größten Amplitude.

9. Wird das erste Pendel angestoßen, so führt es Schwingungen aus, und durch die Kopplungskräfte breitet sich die Schwingung von einem Pendel zum jeweils nächsten aus.

10. Fotografiert man die Welle zu einem bestimmten Zeitpunkt, so erhält man ein Augenblicksbild.

11. Setzen wir in die Gleichung  $v = s/t$  für den Weg  $s$  die Wellenlänge  $\lambda$  und für die Zeit  $t$  die Periodendauer  $T$  ein, so erhalten wir  $v = \lambda / T$ .

12. Fährt ein Schiff durch einen schmalen Kanal, so bewegt sich seine Bugwelle auf die Uferböschungen zu.

13. Trifft eine mechanische Welle auf ein Hindernis, so wird sie reflektiert. Es gilt das Reflexionsgesetz.

14. Nimmt die Ausbreitungsgeschwindigkeit ab ( $v_1 > v_2$ ), so erfolgt die Brechung zum Einfallslot hin ( $a > \beta$ ), nimmt sie zu ( $v_1 < v_2$ ), so erfolgt die Brechung vom Einfallslot weg ( $a < \beta$ ).

15. Trifft eine mechanische Welle auf eine Grenzschicht, an der sich ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit ändert, so verändert sich ihre Ausbreitungsrichtung. Es gilt das Brechungsgesetz.

16. Trifft eine Welle auf einen Spalt, so dringt sie hinter dem Spalt teilweise in den Schattenraum ein.

17. Ist nur die zweite Welle wirksam, so bewegen sich die Wasserteilchen an der gleichen Stelle gemäß der schwarzen Kurve.

18. Treffen beide Wellen aufeinander, dann fallen Wellenberge und Wellentäler zusammen und es tritt Abschwächung oder sogar Auslöschung auf.

19. Treffen zwei Wellen aufeinander, so tritt in bestimmten Bereichen eine Verstärkung der Wellen, in anderen dagegen eine Abschwächung auf.

20. Trifft eine Welle auf einen Doppelspalt, so breitet sich infolge der Beugung hinter jedem Spalt eine Welle mit halbkreisförmigen Wellenfronten aus.

21. Richtet man Ultraschallwellen auf einen menschlichen Körper, so werden diese an Grenzschichten, z. B. Muskel - Knochen, reflektiert.

22. Untersuchen wir mit Hilfe eines Oszillographen für ein ohmsches Bauelement den zeitlichen Verlauf von Spannung und Stromstärke, dann erhalten wir Kurven, wie sie im Bild 50/1 dargestellt sind.

23. Will man nach der Glättung des pulsierenden Gleichstroms den noch verbleibenden Wechselstromanteil weiter verringern, dann schaltet man in den Stromkreis noch eine Spule vor den Widerstand.

24. Will man jedoch den Wechselstromanteil eines pulsierenden Gleichstroms nutzen, dann schaltet man einen Kondensator in den Stromkreis.

25. Ist der Kondensator entladen, so bewirkt die Selbstinduktion der Spule ein Weiterfließen des Stromes in gleicher Richtung.

26. Regt man einen Schwingkreis wiederholt durch jeweils einmaliges Aufladen des Kondensators zu Schwingungen an, so führt er stets elektromagnetische Schwingungen mit der gleichen Frequenz aus.

27. Nähert sich also die Erregerfrequenz des Generators der Eigenfrequenz des Schwingkreises, so steigt die Stromstärke im Schwingkreis und erreicht bei Übereinstimmung beider Frequenzen ein Maximum.

28. Ist die Erregerfrequenz gleich der Eigenfrequenz des Schwingkreises, so liegt Resonanz vor.

29. Schwingt der Dipol in seiner Eigenfrequenz, dann ist die Wellenlänge der abgestrahlten Welle halb so groß wie seine Länge.

30. Soll die Reichweite der Rundfunksender auf der Erde groß sein, so müssen sie im Lang-, Mittel- oder Kurzwellenbereich betrieben werden.

31. Sollen die Hertzchen Wellen die Ionosphäre ungehindert durchdringen, dann müssen sie eine möglichst kleine Wellenlänge haben.

32. Sollen die Hertzchen Wellen stark gebündelt ausgestrahlt werden, so müssen ebenfalls sehr kleine Wellenlängen benutzt werden.

33. Springt das Meson vom Proton fort, so nimmt es dessen positive Ladung mit und bringt sie dem (neutralen) Neutron.

34. Soll also ein Elektron von einer inneren Schale auf eine weiter außen liegende springen, so muß es dazu erst Energie aufnehmen.

35. Geht dagegen ein Elektron auf eine näher zum Kern gelegene Schale über, so braucht es weniger Energie.

## **Konsekutivsätze (Folgesätze)** **Придаточные следствия**

выполняют функцию обстоятельства следствия; отвечают на вопросы **wie? (как?), in welchem Maße? (в какой степени?), bis zu welchem Grad? (до какой степени?), mit welcher Folge? (с каким последствием?)**; вводятся союзами **so daß, daß, als daß (что, чтобы, так что)**.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Hertz verband die beiden Hälften mit einem Induktionsapparat, so daß sie gegeneinander aufgeladen wurden.
2. Welche Art von Kraft übt die Sonne auf die Planeten aus, so daß diese gezwungen werden, sich auf kreisähnlichen Bahnen zu bewegen?
3. Sie sind aber so klein, daß sie nur bei Präzisionsmessungen feststellbar sind.
4. Die Kraft der Erde auf den Mond muß so groß sein, daß der Mond auf einer Kreisbahn gehalten wird.
5. Bei Vulkanausbrüchen im Meer wird das Meerwasser stoßartig so in Bewegung versetzt, daß eine hohe Welle entsteht, die im Küstenbereich große Verwüstungen anrichten kann.
6. Seine Amplitude wächst in dem Maße, so daß sich die Amplitude des ersten Pendels verringert.
7. Ein schmales, weißes Lichtbündel wird so auf ein optisches Prisma gerichtet, daß es zweimal gebrochen wird.
8. Durch zwei dicht nebeneinanderliegende kleine Öffnungen ließ er Sonnenlicht auf einen Schirm fallen, so daß die Lichtflecke einander überlappten.
9. Hier hat Faraday im Anschluß an Oersted, Ampere und Ohm so viel Neues gefunden, daß man vorigen Jahrhundert den Eindruck haben konnte, er habe auch die letzten noch offenen Fragen seiner Arbeitsgebiete gelöst.
10. Die Masse ändert sich: im Bereich unseres täglichen Lebens mit seinen (im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit) winzigen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen freilich so wenig, daß die Änderung nicht meßbar ist und von uns nicht wahrgenommen werden kann.
11. In einer Stromquelle wird durch Energieumwandlung eine Ladungstrennung erreicht, so dass auf zwei Körpern, den Polen der Stromquelle, Ladungen mit entgegengesetztem Vorzeichen vorhanden sind.

12. Der mittlere Abstand zwischen den Molekülen eines Gases ist so groß, dass man die Kohäsionskräfte zwischen den Molekülen vernachlässigen kann.

13. Im Gegensatz zum festen Körper und zur Flüssigkeit besitzt es einen Druck, so dass es sich ausdehnen kann.

14. Ein Mikrofon wandelt mechanische Schwingungen der Luft in elektrische Schwingungen um, so daß der angeschlossene Elektronenstrahloszillograf ein y-t Diagramm aufzeichnen kann.

15. Wir spannen zunächst nur zwischen zwei gleiche Fadenpendel ( $f_1 = f_2$ ) einen dünnen Gummifaden und führen einem der beiden Pendel durch Anstoßen Energie zu, so daß es Schwingungen ausführt.

16. Bei einem geostationären Satelliten werden die Höhe über der Erdoberfläche und damit auch die Bahngeschwindigkeit so gewählt, daß sich dieser immer über demselben Punkt der Erdoberfläche befindet.

17. Der Spiegel reflektiert von der Sendeantenne ausgestrahlte Hertzsche Wellen so, daß sie sich im wesentlichen längs einer Geraden ausbreiten.

18. Ein schmales, weißes Lichtbündel wird so auf ein optisches Prisma gerichtet, daß es zweimal gebrochen wird.

19. Dagegen ist bei einem Isolator der Energieunterschied (verbotene Zone) zwischen Valenzband und Leitungsband so groß, daß auch bei Energiezufuhr, z.B. durch Erwärmung des Isolators, keine Elektronen in das Leitungsband gelangen können.

20. Er hatte diese Erscheinung gründlich studiert, so daß er jetzt ganz deutlich Unterschiede sah.

### **Restriktivsätze (Einschränkungssätze)**

#### Придаточные ограничительные

выражают условие, ограничивающее действие в главном предложении. Они отвечают на вопросы **inwiefern?**, **inwieweit?** (**насколько?**); вводятся союзами **insofern sofern** (**насколько, поскольку, поэтому, в этом отношении**), **inwiefern wiefern** (**насколько**), **soweit, wieweit** (**насколько**), **soviel** (**насколько**), **nur daß** (**но только**).

К придаточным ограничительным часто относятся такие предложения, как «**Was deine Pläne angeht**», «**Was diese Angelegenheit betrifft**» (**Что касается...**). С содержанием главного они связаны слабо и поэтому

больше близки к вводным предложениям. Главное предложение часто начинается с соотносительного слова «so».

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Dabei entsteht das Problem, inwieweit die Werte als genau interpretiert werden müssen.
2. Er hatte die gleichen Ergebnisse bekommen, nur daß sie später veröffentlicht wurden.
3. Soweit möglich, muß er weiter forschen.
4. Was seine Entdeckung betraf, so stellte sie eine Riesengefahr für die Menschheit dar.
5. Was die "Trans-Urane" anbelangt, so sind diese Elemente ihren niederen Homologen Rhenium, Osmium, Iridium, Platin zwar chemisch verwandt, mit ihnen aber nicht gleich.

### **Subjektsätze (Gegenstandssätze)**

#### **Придаточные подлежащие**

выполняют функцию подлежащего главного предложения; отвечают на вопросы **wer?**, **was?**; вводятся союзами **wer (кто)**, **was (что)**, **der (тот, кто)** **welcher (который)** **daß (что)** **ob (ли)** и др.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Daraus folgt, daß die Anzahl der in einem Atomkern enthaltenen Neutronen der Differenz zwischen Atomgewicht und Ordnungszahl entspricht.
2. Daraus ergibt sich, daß in Kern  $39-19=20$  Neutronen vorhanden sind.
3. Es wurde aber bewiesen, dass der Atom aus noch kleineren Teilchen besteht, dem Atomkern und den Elektronen.
4. Aus der Physik ist bekannt, dass elektrische Ladungen aufeinander Kräfte ausüben.
5. Ob sie etwa mit den noch niedrigeren Homologen Masurium, Ruthenium, Rhodium, Palladium chemisch gleich sind, wurde noch nicht geprüft.
6. Es interessierte die Menschen von altersher, wie groß die Masse der Erde ist.



7. Wie groß die induzierte Spannung ist, hängt nicht nur von der Induktivität der Spule ab.

8. Es ist bekannt, daß die Geschwindigkeit des Lichtes annähernd 300000 km/s beträgt.

9. Außerdem zeigt sich, daß der Quotient  $\sin \alpha : \sin \beta$  genauso groß ist wie der Quotient  $c_1 : c_2$  der Lichtgeschwindigkeiten in beiden Medien.

10. Bei der Untersuchung des Sonnenlichts zu Beginn des 19. Jahrhunderts fiel Josef Fraunhofer (1787 bis 1826) auf, daß Sonnenlicht – grob betrachtet – ein kontinuierliches Spektrum hat.

11. Damit ist nachgewiesen, daß auch außerhalb des sichtbaren roten Teils des Spektrums noch Strahlung auftritt.

12. Vom einzelnen Atomkern kann nicht angegeben werden, ob er in der nächsten Sekunde, im Laufe der nächsten Stunde oder erst nach Jahren zerfällt.

13. Mit einem Geiger-Müller-Zählrohr wird ermittelt, welchen Weg die Strahlung nimmt.

14. Daß Celsius ebenfalls Gefrier- und Siedepunkt des Wassers als Fixpunkte benutzte, ist bekannt.

15. Besonders merkwürdig ist, daß Uran in seiner Umwandlungsreihe drei sehr verschiedene Arten von Teilchenstrahlen ausstrahlt.

16. Daß auch positive Ladungen in Atomen vorkommen, war damals schon bekannt.

17. Zusammenfassend kann festgestellt werden; dass der Aggregatzustand eines Körpers vom Grad der Ordnung seiner Teilchen, von ihrer Wirkung aufeinander und von ihrer Beweglichkeit gegeneinander abhängt.

18. Aus der Kristallstruktur der festen Körper ergibt sich, dass sie eine bestimmte Form und ein bestimmtes Volumen haben.

19. Daraus folgt, dass die Bewegung einer elektrischen Ladung die Ursache eines magnetischen Feldes ist.

20. Zu jener Zeit war bereits bekannt, dass bei einer Kreisbewegung eines Körpers eine zum Kreismittelpunkt gerichtete Radialkraft wirken muss.

21. Allen ist gemeinsam, dass sich bei mechanischen Schwingungen mehrere physikalische Größen zeitlich periodisch ändern  $y, v, a, F, E_{\text{kin}}, E_{\text{pot}}$ .

22. Wieviel elektrische Ladung in einem Kondensator gespeichert werden kann, hängt nicht nur von der Kapazität des Kondensators, sondern auch von der Spannung ab, bei der der Kondensator geladen wird.

23. Aus dem Physikunterricht ist uns bekannt, dass man stets die Gegenstände in der Richtung sieht, aus der die in das Auge fallenden Lichtbündel kommen.

24. Damit läßt sich erreichen, daß von den 2 bis 3 der bei der Spaltung freiwerdenden Neutronen immer nur eines eine weitere Kernspaltung herbeiführt.

25. Daß die Analogie mit der Elektrolyse so lange bestritten wurde, liegt in der eigensümlichen Anordnung des elektrischen Feldes, das die Entladung unterhält.

26. Daraus folgt aber, daß kurze Zeit nach Ortsmessung des Elektrons ein Auseinanderfließen einsetzt, das jeglicher Erfahrung widerspricht.

27. Daraus folgt, dass die Kernkräfte eine sehr geringe Reichweite besitzen, im Gegensatz etwa zu den elektrostatischen Kräften.

28. Die sich mit diesem Problem beschäftigten, waren größtenteils Physiker und Chemiker.

29. Was von der realen Bedrohung der Menschheit durch Kernwaffen gesprochen wird, das ist grundwahr.

30. Was jetzt verglichen werden mußte, waren diese Angaben.

### **Lokalsätze (Adverbialsätze des Ortes)**

#### **Придаточные места**

выполняют функцию обстоятельства места; отвечают на вопросы **wo?**, **woher?**, **wohin?**; вводятся союзами **wo** (где), **woher** (откуда), **wohin** (куда).

#### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Sie gelangen dann wieder zur Erde zurück, wo abermals Reflexion erfolgt.

2. Wo der Abstand der Feldlinien am kleinsten ist, ist das Feld am stärksten.

3. Das neue Feld tritt nur dort auf, wo elektrische Ladungen oder magnetische Kräfte sind.

4. Auslöschung der Wellen tritt dort auf, wo ein Wellenberg auf ein Wellental trifft, Verstärkung der Wellen, wo zwei Wellenberge oder zwei Wellentäler zusammentreffen.

5. Dort, wo Felder verschiedenen Potentialgefälles aneinanderstoßen, ist freie Elektrizität vorhanden, wie wenn Leiter von verschiedenem Leitungsvermögen aneinandergrenzen.

### **Finalsätze (Adverbialsätze des Zieles) Придаточные цели**

выполняют функцию обстоятельства цели; отвечают на вопросы **wozu? (зачем), zu welchem Zweck? (с какой целью), mit welcher Absicht? (с каким намерением?)**; вводятся союзами **damit (чтобы, с тем чтобы), daß, auf daß (чтобы)**. Как правило, подлежащее в главном и придаточном предложениях – разные.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Damit kein solches Flimmern auftritt, muß die Frequenz des Wechselstromes größer als 30 Hz sein.
2. Wie muß ein Schwingkreis erregt werden, damit er ungedämpfte Schwingungen ausführt?
3. In welchem Bereich muß man die Kapazität des Kondensators verstellen können, damit der Mittelwellenbereich überstrichen werden kann?
4. An bestimmten Waffen der NVA sind Nachtsichtgeräte angebracht, damit auch im Dunklen Ziele erkannt werden können.
5. In welchen Grenzen kann sich der Abstand des Gegenstandes von der Linse bewegen, damit das Bild auf einem Schirm vergrößert ist?
6. Es muß eine bestimmte Mindestmasse an spaltbarem Material vorhanden sein, damit die Neutronen nicht wirkungslos nach außen entweichen.
7. Wieviel Goule muss man zuführen, damit 1 kg Eis von 0 Grad C vollständig schmilzt?
8. Wie groß muß die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses sein, damit es nicht mehr auf die Erde auftrifft, sondern sie auf einer Kreisbahn umfliegt?
9. Wie muss sich der Abstand zweier Massepunkte verändern, damit sich die Gravitationskraft auf ein Neuntel vermindert?
10. Wie lang darf der Draht höchstens sein, damit ein ohmscher Widerstand von  $0,8 \Omega$  nicht überschritten wird?

## Weiterführende Sätze (Satzapposition)

### Придаточные-приложения

не соответствуют определённому члену в главном предложении. Они содержат сообщение, дополняющее главное предложение. Эти придаточные вводятся союзами **was (что)**, **wobei (причем)**, относительными местоименными наречиями и др.

### Упражнение

Проанализируйте и переведите:

1. Zusätzlich zu den Bohrschen Kreisbahnen erhielt Sommerfeld Ellipsenbahnen, wobei neben jede Bohrsche Kreisbahn eine Anzahl von Ellipsenbahnen treten.

2. Bei der Lösung solcher Aufgaben gehen wir stets von einem der folgenden zwei physikalischen Ansätze aus, wobei wir von den zwei Gravitationskräften immer nur eine Kraft betrachten.

3. Dadurch wird der Kondensator wieder geladen, wobei die Platten nun umgekehrt gepolt sind.

4. Er versuchte wieder mit Lichtstrahl zu experimentieren, was übrigens wenig nutzte.

5. In jeder einzelnen biegsamen Faser des Lichtleitkabels wird das Licht geleitet, weil Kern und Mantel aus unterschiedlichen Medien bestehen, wobei der Mantel optisch dünner als der Kern sein muß.

6. Die Rotationsbewegung (Drehbewegung) ist die Bewegung eines starren Körpers um die Drehachse, wobei die Punkte des Körpers sich auf konzentrischen Kreisen bewegen.

7. Die Länge des Pfeiles gibt den Betrag der Kraft an, wobei ein bestimmter Maßstab gegeben sein muss.

8. Diese Scheinleistung eines Bauelements gibt an, wieviel elektrische Energie von diesem Bauelement in einer Sekunde aus der Spannungsquelle entnommen wird, wobei Kondensatoren und Spulen allerdings einen Teil dieser Energie wieder an die Spannungsquelle zurückgeben.

9. In einem Experiment wurde ein fester Körper mit der Masse von 150 g auf  $100^{\circ}\text{C}$  erhitzt und anschließend in kaltes Wasser gebracht, wobei er sich auf  $26^{\circ}\text{C}$  abkühlte.

10. Die Erde selbst wurde als ruhendes Zentrum angenommen, woran man eigentlich noch lange Zeit nicht gezweifelt hatte.

## **Schaltsätze** **Вводные придаточные**

грамматически и содержательно слабо связаны с главным предложением. Часто они имеют форму самостоятельного предложения, могут выделяться запятыми, скобками, тире.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Die physikalische Tragweite der Sommerfeldschen Theorie erweist sich, wie er selbst zeigte, bei der Aufhebung dieser sogenannten Entartung.

2. Wie in den Bildern 27/1 und 27/2 ersichtlich, strömt bei der Bewegung eines Kolbens in einem Zylinder Luft bzw. Flüssigkeit durch enge Kanäle des Kolbens.

3. Wie aus dem Astronomieunterricht bekannt ist, gibt es noch eine andere Möglichkeit, Kernenergie freizusetzen.

4. Wie das angeführte Beispiel zeigt, ist die Beugung Hertzscher Wellen von großer praktischer Bedeutung.

5. Damit konnte endlich auch die prinzipielle Erklärung der Gasentladung selbst gegeben werden, wie sie Wilhelm Wien in seiner Abhandlung in den Annalen der Physik 1898 niederlegte.

6. Ein Körper strahlt einen Teil seiner Masse als Energie aus; bildet nun in winzigen Teilchen in weiter räumlichen Ausdehnung das elektromagnetische Feld; eine "materialisierte" Kraft, wie der amerikanische Physiker Goerge Gavour diesen seltsamen Zustand nannte.

7. Wie man daraus erkennt, überträgt eine Welle Energie.

8. Bei der Brechung weißen Lichtes an Prismen können außerdem Farben auftreten, wie wir sie z.B. vom Regenbogen kennen.

9. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik liefert bei dem Carnotschen Kreisprozeß, wie schon Clasius ableitete, für das Verhältnis der vom wärmeren Speicher abgegebenen Wärmemenge  $Q_2$  zu der vom kälteren Speicher aufgenommenen Wärmemenge  $Q_1$

$$Q_2/Q_1 = T_2/T_1 \quad ,$$

wobei unter T die jeweiligen absoluten Temperaturen verstanden werden.

10. Die 1912 von Max von Laue vorgelegte sogenannte "geometrische Theorie" stellte, wie er selbst bemerkte, nur eine erste Annäherung dar, die freilich gerade für Röntgenstrahlinterferenzen fast immer ausreicht.

## Mehrfach zusammengesetzte Sätze (Satzperioden)

### Усложнённые предложения, периоды

являются особым видом сложного предложения с подчинительной и сочинительной связью. Они могут состоять из главного, нескольких придаточных, иметь в своём составе простые предложения, соединённые сочинительными союзами.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Und als er sie doch veröffentlicht hatte, stellte er fest, daß man die Bedeutung seiner Gesetze nicht verstand.

2. Sie wiesen nach, daß bei dem Beschuß von Aluminium mit  $\alpha$ -Strahlen Phosphoratome entstehen, die unter Abgabe von Positronen radioaktiv zerfallen.

3. Ich schließe aus diesen Beobachtungen, daß farbige Flammen, in deren Spektrum helle, scharfe Linien vorkommen, Strahlen von der Farbe dieser Linien, wenn dieselben durch sie hindurchgehen, so schwächen, daß an Stelle der hellen Linien dunkle auftreten, sobald hinter der Flamme eine Lichtquelle von hinreichender Intensität angebracht wird.

4. Ich schließe weiter, daß die dunklen Linien des Sonnenspektrums durch die Anwesenheit derjenigen Stoffe in der glühenden Sonnenatmosphäre entstehen, welche in dem Spektrum einer Flamme helle Linien an demselben Orte erzeugen.

5. Schnellere Schwingungen läßt die Theorie als möglich voraussehen in gutleitenden, ungeschlossenen Drähten, deren Enden nicht durch große Kapazitäten belastet sind, ohne daß freilich die Theorie zu entscheiden vermöchte, ob solche Schwingungen je in bemerkbarer Stärke tatsächlich erregt werden können.

6. Ein Übergang von Wärme aus einem warmen in einen kalten Körper findet in solchen Fällen statt, wo Arbeit durch Wärme erzeugt und zugleich die Bedingung erfüllt wird, daß der wirksame Stoff sich am Schlusse wieder in demselben Zustand befindet wie zu Anfang.

7. Durch die Ablenkungsversuche an Kathodenstrahlen, die vielfach von den verschiedenen Forschern parallel und unabhängig voneinander vorgenommen wurden, war sichergestellt, daß man in den Kathodenstrahlen negativ geladene, im Verhältnis zum Wasserstoffatom sehr leichte Teilchen vor sich hatte.

8. Daß wir überall entgegengesetzt geladene Teilchen haben, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten in entgegengesetzter Richtung fliegen, zeigt, daß diese Vorgänge mit der Elektrolyse am nächsten verwandt sind.

9. Daß die Analogie mit der Elektrolyse so lange bestritten wurde, liegt in der eigentümlichen Anordnung des elektrischen Feldes, das die Entladung unterhält.

10. Während die innerhalb der galvanischen Strombahn eines Elektrolyten laufenden elektrischen Kraftlinien, die die Ionen nach entgegengesetzten Richtungen treiben, immer auf die Elektroden zuführen und alle Ionen dorthin treiben, haben wir bei dem Durchgang des Stromes durch verdünnte Gase Ansammlung freier Elektrizität in der Strombahn, da nach den bekannten Versuchen von Hittorf und Warburg das Potentialgefälle in der Röhre sehr veränderlich ist und der größte Spannungsabfall an der Kathode liegt.

11. Dadurch, daß elektrische Kraftlinien in dem Gasraum selbst an dieser freien Elektrizität enden, ist die Möglichkeit gegeben, daß die unter dem Einfluß des Feldes fortgetriebenen geladenen Teilchen aus dem Felde mit der Geschwindigkeit hinausfliegen, die sie durch die beschleunigenden Kräfte des Feldes erlangt haben.

12. Mit dem berühmten Pauliprinzip – innerhalb eines Atomes kann der gleiche Quantenzustand nur von einem Elektron besetzt werden, d. h. es ist verboten, daß zwei Elektronen dieselben vier Quantenzahlen aufweisen, – konnte das alte Rätsel des Aufbaues des periodischen Systems der Elemente geklärt werden.

13. Die Aufzeichnung wird als y-f-Diagramm bezeichnet, weil man ablesen kann, wie groß die Auslenkung  $y$  des schwingenden Körpers zu einer bestimmten Zeit  $f$  ist.

14. Vergleicht man die Auslenkungen an einer beliebigen Stelle zu verschiedenen Zeiten miteinander, so erkennt man, daß jedes Teilchen eine Schwingung um seine Gleichgewichtslage ausführt, wenn es von der Welle erreicht wird.

15. Der italienische Mediziner Luigi Galvani (1737 bis 1798) bemerkte, als er 1790 Experimente mit einer Elektrisiermaschine machte, daß die in der Nähe liegenden Schenkel eines seziierten Frosches zuckten, wenn Funkenentladungen stattfanden.

16. Trifft dieses gebrochene und zerlegte Licht auf die Innenseite (Grenzfläche Wasser – Luft) unter einem Winkel, der größer als der Grenzwinkel der Totalreflexion ist, so wird es total reflektiert.

17. Bewegt man ein Thermometer, dessen Thermometergefäß geschwärzt ist, sehr langsam über das rote Ende des Spektrums von Glühlampenlicht hinaus, so stellt man fest, daß die Temperatur noch weiter ansteigt.

18. Diese Beispiele liefern auch die Erklärung dafür, warum aus Atomkernen Elektronen bzw. Positronen emittiert werden können, obwohl sich zunächst nur Protonen und Neutronen in ihnen befinden.

19. Er bewirkte, daß viele Wissenschaftler aufgerüttelt und sich ihrer großen Verantwortung bewußt wurden, die sie für die Nutzung ihrer Erkenntnisse tragen.

20. Sie birgt immer auch die Möglichkeit in sich, daß noch nicht erkannte Momente ihre Meisterung schwierig gestalten, und das um so mehr, wenn atomare Waffen auf solche Gebiete gerichtet werden, in denen sich Kernkraftwerke zur friedlichen Nutzung der Kernenergie befinden.



## **Infinitivgruppen** **Инфинитивные обороты (зависимый инфинитив)**

содержат в своём составе инфинитив с частицей **zu** и зависимые слова, располагающиеся до инфинитива с **zu**. Обороты, как правило, обособляются. Порядок перевода: 1) перевод глагола в инфинитиве; 2) перевод зависимых слов.

Es ist nicht leicht, diesen Text zu übersetzen. – Нелегко **переводить** *этот текст*.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Mit lauter Stimme warnte er die Menschheit vor den Gefahren des Atomkrieges und rief sie auf, die Atomenergie nur für friedliche Zwecke zu verwenden, zum Wohle der Menschen.
2. Er hoffte an der Berliner Universität zu arbeiten, aber umsonst.
3. 1925 begann er im Radiuminstitut zu arbeiten.
4. Für seine Aktivität im Kampf um den Frieden und das Verbot, Kernenergie für Kriegszwecke anzuwenden, erhielt Frederic Joliot Curie den Lenin-Friedenspreis.
5. Sommer 1748 begann man endlich ein solches Laboratorium zu bauen.
6. Diese Arbeit gab ihm die Möglichkeit, sich viel gründlicher mit wissenschaftlichen Forschungen zu befassen.
7. Der Gelehrte beschloß, sie für die drahtlose Telegrafie zu verwenden.
8. Es gelang 1897 dem russischen Physiker A.S.Popow, die Funkverbindung zwischen einem Schiff und dem Festland herzustellen.
9. Die Kenntnis des Atombaus gibt uns die Möglichkeit, eine genauere Bestimmung des Begriffes "chemisches Element" zu geben.
10. Die zaristische Regierung war unfähig, die Errungenschaften des hervorragenden Gelehrten zu würdigen und zu verwirklichen.
11. Sie beschrieben die Möglichkeit, die Spektralanalyse zum chemischen Nachweis von Elementen zu benutzen; schon winzige Mengen genügen zum Nachweis.
12. Das große Ziel, aus den thermochemischen Voraussetzungen die chemische Verwandtschaft berechnen zu können, war also erreicht.

13. Nach der Entdeckung der elektrischen Gasentladung war es eine fast allgemeine Modellaune, die mit Druck und Spannung wechselnden bunten Leuchterscheinungen der Entladung zu beobachten.

14. Natürlich wird es dann auch möglich sein können, mit Hilfe dieser Strahlen Auskünfte zu erhalten über die Beschaffenheit der Moleküle und Atome.

15. Es war daher von besonderem Interesse, das Verhalten der verschiedensten Körper den Kathodenstrahlen gegenüber zu untersuchen

16. Es besteht durchaus die Hoffnung, aus einer recht einfachen Grundgleichung einmal alle Elementarteilchen als Eigenlösungen herzuleiten.

17. Bei dem Versuch, den anomalen Zeeman-Effekt zu erklären, kam Wolfgang Pauli im Gegensatz zu seinem früheren Lehrer Niels Bohr, der die Multiplettaufspaltung durch ein resultierendes Moment des Atomrumpfes erklären wollte, zu dem Ergebnis.

18. Diese phänomenologische Theorie gab eine kernphysikalische Klassifizierung der Atomkerne und gestattete, einige Effekte vorherzusagen.

19. Die Astronomen des Altertums bemühten sich, die Bewegungen der Planeten zu beschreiben.

20. Newton entdeckte so die allgemeine Eigenschaft zweier Körper, sich gegenseitig anzuziehen.

21. Es war ihm auch möglich, die Keplerschen Gesetze abzuleiten und kleine Störungen der Planetenbahnen infolge der Gravitation zwischen den Planeten zu erklären.

22. Im Jahre 1986 war es erstmals möglich, den Kometen Halley aus noch größerer Nähe zu fotografieren.

23. Große Antennenanlagen mit riesigen Hohlspiegeln ermöglichen es, die aus sehr großer Entfernung kommenden und damit sehr schwachen Hertzchen Wellen zu empfangen.

24. Mit dieser Gleichung ist es möglich, für die Frequenzen der Sender die zugehörige Wellenlänge zu bestimmen.

25. Damit war es überhaupt erst möglich, einige optische Beobachtungsergebnisse zu erklären bzw. vorauszusagen.

26. Mit diesen Kenntnissen ist es möglich, die interessante Naturerscheinung eines Regenbogens zu erklären.

27. Die Eigenschaft bestimmter Nuklide, von selbst Kernstrahlung zu emittieren, bezeichnet man als Spontanzerfall, die beteiligten Atomkerne als instabile Kerne.

28. Heute sind die Physiker in der Lage, Atomkerne vieler Elemente in Atomkerne anderer Elemente umzuwandeln.

29. Die Kenntnis der Naturgesetze ermöglicht es uns, die Wirkungen dieser Gesetze zu beherrschen, sie auszunutzen und damit die Umwelt zu verändern.

30. Die Brownsche Bewegung und die Diffusion ermöglichen es, Aussagen über den molekularen Aufbau der Gase zu formulieren.

Инфинитивные обороты часто употребляются с предлогами *um*, *(an)statt*, *ohne*.

Оборот „**um + zu + Infinitiv**“ выполняет функцию цели и переводится «для того чтобы», «чтобы» с инфинитивом.

Оборот „**ohne + zu + Infinitiv**“ имеет значение обстоятельства образа действия с отрицанием и соответствует русскому **деепричастию** с отрицанием «не».

Оборот „**(an)statt + zu + Infinitiv**“ переводится как «вместо того, чтобы».

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Im Jahre 1914 kam Einstein nach Berlin, um dort seine wissenschaftlichen Arbeiten fortzusetzen.

2. Nach der Niederlage des deutschen Faschismus und dem Bombenabwurf auf Hiroshima und Nagasaki setzten Irene und Frederic Joliot-Curie ihre ganze Kraft ein, um die Welt vom Atommonopol der USA zu befreien und den Frieden zu erhalten.

3. Im Laufe des 19. Jahrhunderts setzten die russischen Gelehrten und Erfinder die Arbeit Petrows fort, um den Lichtbogen für praktische Zwecke brauchbar zu machen.

4. Die Ergebnisse unserer Beobachtungen sind hinreichend, um bestimmte Vorstellungen über die Vorgänge bei der elektrischen Entladung zu bilden.

5. Um zu einer einfacheren Erklärung für die Bahnen der Planeten zu kommen, machte er eine neue Annahme.

6. Schwingungen müssen sehr oft aufgezeichnet werden, um bestimmte Prozesse nachträglich noch mit Hilfe der Aufzeichnungen auswerten zu können.

7. Man führt einem schwingungsfähigen Körper periodisch kleine Energiebeiträge zu, um eine große Wirkung zu erzielen.

8. Um das zu verhindern, muß man die Maschine möglichst weit außerhalb dieser Frequenz betreiben.

9. Um das zu vermeiden, werden zu elektrischen Maschinen und Geräten, wie Motoren und Leuchtstofflampen mit Drosselspulen, häufig Kondensatoren parallel geschaltet.

10. Um eine bestimmte Frequenz auszuwählen, wird der Empfangsdipol mit einem Schwingkreis, dem Abstimmkreis, magnetisch gekoppelt.

11. Seine Membran ist zu träge, um den hochfrequenten Schwingungen zu folgen.

12. Um zu entscheiden, welche dieser Vorstellungen der physikalischen Natur des Lichts am besten entspricht, versuchte man, alle bekannten optischen Erscheinungen mit Hilfe der einen oder anderen Vorstellung zu beschreiben und zu erklären.

13. Um noch genauere Aussagen treffen zu können, wollen wir Einfallswinkel und Brechungswinkel messen.

14. Um die Vorgänge in einem Lichtleitkabel verstehen zu können, wollen wir die Brechung des Lichtes für den Fall des Übergangs des Lichtes von einem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium untersuchen.

15. Der Mißbrauch der Physik durch die USA zwang die UdSSR dazu, ebenfalls Kernwaffen zu entwickeln, um das militärische Gleichgewicht zu sichern.

16. Diese Teilbewegungen überlagern sich zu einer Gesamtbewegung, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

17. Zunächst betrachten wir in der Kinematik, der Bewegungslehre, den zeitlichen Ablauf von Bewegungsvorgängen, ohne die wirkenden Kräfte zu berücksichtigen.

18. Man zeichnete den Schaltplan eines unverzweigten Stromkreises mit zwei Festwiderständen, statt die geltenden Gesetze zu nennen und diese an einem selbstgewählten Beispiel zu erläutern.

19. Er berechnete die Stromstärke in der ersten Lampe, statt sie in der zweiten Lampe zu berechnen.

20. Man erklärte den Spannungsverlust an Kontakten, ohne deren mögliche Folgen zu erläutern.

## **Infinitivkonstruktionen**

### **Инфинитивные (модальные) конструкции**

выражают различные оттенки модальных значений.

Конструкция „**sein + zu + Infinitiv**“ выражает долженствование, необходимость при пассивном субъекте; она может выражать и возможность.

Der Text **ist zu übersetzen**. – Текст нужно перевести.

Der Text **ist leicht zu übersetzen**. – Текст (можно) легко перевести.

Конструкция „**haben + zu + Infinitiv**“ выражает долженствование, необходимость при активном субъекте, иногда она выражает возможность.

Wir **haben** den Text **zu übersetzen**. – Мы должны переводить текст.

Конструкция **sich lassen + инфинитив** выражает пассивную возможность.

Der Text **läßt sich leicht übersetzen**. – Текст можно легко перевести.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. In erster Linie ist hier M.W. Lomonossow zu nennen.
2. Insbesondere ließ sich der beobachtete Strahlenkranz sogleich in Beziehung zu den Kegeln setzen.
3. Von diesem Standpunkt läßt sich das jetzt durchgehend gebrauchte Begriffssystem, in dem Partikel und Wellen zugleich auftreten, vollständig rechtfertigen.
4. Aus den empirisch bekannten Werten der Bindungsenergie bestimmte Weizsäcker die Faktoren, mit denen die einzelnen Beiträge einzusetzen sind.
5. Dieser Vorgang ist in einer flachen Wanne mit Wasser gut zu beobachten.
6. Sie ist bei Schallwellen besonders gut wahrzunehmen.
7. Im zweiten Fall ist im gemeinsamen Kanal gar keine Welle zu beobachten.
8. Wie ist das zu erklären?
9. Solche niederfrequenten Schwingungen lassen sich nicht direkt von einer Antenne als Hertzsche Wellen abstrahlen.
10. Wie sind diese Täuschung und andere optische Erscheinungen zu erklären?

11. Deshalb lassen sich in vielen Fällen ausgewählte Einzelstrahlen benutzen, mit deren Hilfe die Ausbreitung des Bündels gezeichnet werden kann.

12. Worauf sind diese Fraunhoferschen Linien (Farbtafel) im Sonnenspektrum zurückzuführen?

13. Die elektromagnetischen Wellen lassen sich nach ihrer Wellenlänge ordnen.

14. Durch Reflexion lassen sich Wellen einiger Bereiche gut bündeln.

15. In entsprechender Weise läßt sich die Ablenkung im elektrischen Feld nachweisen.

16. Die Bedrohung der Menschheit durch Kernwaffen als Ergebnis der imperialistischen Politik ist durch weitere tiefgreifende Abrüstungsmaßnahmen zu beseitigen.

17. Voraussagen über die technische Entwicklung der nächsten Jahrzehnte lassen sich vor allem auf der Grundlage von heute vorliegenden Ergebnissen der physikalischen Forschung machen.

18. Die Temperatur des Körpers ist zu messen.

19. Die elektrische Energie ist in Wärmeenergie umzuwandeln.

20. Mit Hilfe des Gerätes sind die Zusammenhänge zwischen den Zustandsgrößen eines Gases einfach zu erklären.

21. Er hatte seine Folgerungen noch herzuleiten und sie zu interpretieren.

22. Man hatte die Abhängigkeit der Periodendauer eines Federschwingers von der Masse zu untersuchen.

23. Sie haben noch die Beschleunigungen in den drei Zeitabschnitten zu berechnen.

24. Sichere Aussagen werden sich durch genaue Messungen gewinnen lassen.

25. Man hatte das noch an zahlreichen Beispielen zu zeigen.

## **Verben mit modaler Bedeutung + Infinitiv**

### **Глаголы с модальным значением и инфинитивом**

Оборот „**scheinen + zu + Infinitiv**“ переводится словами «**кажется**», «**по-видимому**» с глаголом в личной форме.

Оборот „**suchen + zu + Infinitiv**“ переводится глаголами «**пытаться, стремиться, пробовать**» с инфинитивом другого глагола.

Оборот „**glauben + zu + Infinitiv**“ переводится как “думать, полагать, что...” с соответствующей личной формой глагола.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Bei dieser Sachlage scheint es geraten zu versuchen, eine der klassischen Mechanik analoge quantentheoretische Mechanik auszubilden, in welcher nur Beziehungen zwischen beobachtbaren Größen vorkommen.
2. Huygens wiederum schienen die Durchlässigkeit vieler Stoffe für Licht und die sehr große Lichtgeschwindigkeit gegen das Teilchenbild zu sprechen.
3. Schwache vertikale Linien scheinen fast schwarz zu sein.
4. Schon damals suchte er die Frage des Ursprungs dieser Strahlung zu klären.
5. Die Tatsache scheint eher dafür als dagegen zu sprechen.
6. Das ist die Erfindung, die von außerordentlicher Bedeutung zu sein scheint.
7. Sein ganzes Leben suchte er die Natur des Lichtes vollkommen zu begreifen.
8. Die Physiker suchten lange Zeit diesen Begriff exakt zu definieren.
9. Man glaubte, eine weitere Lösung des Problems gefunden zu haben.
10. Man glaubte gerade hier, den gesuchten Fehler zu entdecken.

## Sätze mit Doppelkonjunktionen Предложения с парными союзами

могут соединять части простого и сложного предложений: **entweder oder (или или), weder noch (ни ни), nicht nur sondern auch (не только но и), sowohl als auch (как так и), teils teils bald bald (то то), einerseits andererseits (с одной стороны с другой стороны).**

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Er war nicht nur Theoretiker, sondern auch ein bedeutender Praktiker.
2. Dieses neue Gerät fing nicht nur die Impulse auf, sondern auch reagierte auf ferne Gewitter.
3. Bei schlechteren Leitern sind die Träger der elektrischen Ladung nicht die Elektronen, sondern die Ionen.
4. Mit diesem konnte Lenard die Kathodenstrahlen aus dem Entladungsraum herausführen, entweder in freie Luft oder in einen weiteren evakuierten Raum.
5. Mit der Röntgenstrahlinterferenz konnte man in der Folge sowohl durch Wellenlängenbestimmungen das Röntgenlicht selbst untersuchen als auch die Struktur der durchstrahlten Materie studieren.
6. Mit der Röntgenstrahlinterferenz konnte man in der Folge sowohl durch Wellenlängenbestimmungen das Röntgenlicht selbst untersuchen als auch die Struktur der durchstrahlten Materie studieren.
7. Das magnetische Moment hatte sich entweder parallel oder antiparallel zum äußeren Magnetfeld eingestellt.
8. Durch ihre kühne Versuchsanordnung haben also Stern und Gerlach nicht nur die räumliche Quantelung der Atome im Magnetfeld ad oculos demonstriert, sondern sie haben auch die atomistische Natur des magnetischen Momentes, seinen quantentheoretischen Ursprung und seinen Zusammenhang mit der atomistischen Struktur der Elektrizität bewiesen.
9. Unsere Radiumisotope haben die Eigenschaften des Bariums; als Chemiker müßten wir eigentlich sagen, bei den neuen Körpern handelt es sich nicht um Radium, sondern um Barium; denn andere Elemente als Radium und Barium kommen nicht in Frage.



10. Die Erde erscheint nicht mehr als Mittelpunkt der Welt, sondern nur noch als einer von mehreren Planeten.

11. Bei Wind ist die Oberfläche des Meeres nicht glatt, sondern wellig.

12. Sowohl die Spannung als auch die Stromstärke verändern sich periodisch zwischen den zwei Maximalwerten  $+U_{\max}$  und  $-U_{\max}$  beziehungsweise  $+I_{\max}$  und  $-I_{\max}$ .

13. Der induktive Widerstand einer Spule ist nicht nur von der Induktivität der Spule, sondern auch von der Frequenz des Wechselstroms abhängig.

14. Durch die Reihenschaltung des Bauelementes mit der Spule liegt an dem Bauelement nicht mehr die gesamte Klemmenspannung  $U_{kl}$ , sondern nur noch die kleinere Teilspannung  $U_B$  an.

15. Alle elektrischen Bauelemente aus geraden oder aus wenig gewickelten Drähten (wie Leitungsdrähte und technische Widerstände) werden als ohmsche Bauelemente bezeichnet, weil deren elektrisches Verhalten sowohl im Gleichstromkreis als auch im Wechselstromkreis durch das Ohmsche Gesetz erklärt werden kann.

16. Wieviel elektrische Ladung in einem Kondensator gespeichert werden kann, hängt nicht nur von der Kapazität des Kondensators, sondern auch von der Spannung ab, bei der der Kondensator geladen wird.

17. Der kapazitive Widerstand eines Kondensators ist nicht nur von der Kapazität des Kondensators, sondern auch von der Frequenz des Wechselstromes abhängig.

18. Nicht nur Hertz'sche Wellen können durch Modulation zur Informationsübertragung genutzt werden, sondern auch Licht.

19. Von einem bestimmten Einfallswinkel  $\alpha$  an wird das Licht nicht mehr gebrochen, sondern vollständig in das optisch dichtere Medium zurück reflektiert.

20. Die Erforschung der Elementarteilchen brachte folgende Erkenntnisse: Elementarteilchen sind entweder neutral oder sie haben eine Ladung, deren Betrag gleich der Elementarladung ist.

21. Besonders geeignet sind Druckwasserreaktoren, in denen Wasser sowohl als Bremsstoff als auch als Kühlflüssigkeit dient.

22. Mit der Röntgenstrahlinterferenz konnte man in der Folge sowohl durch Wellenlängenbestimmungen das Röntgenlicht selbst untersuchen als auch die Struktur der durchstrahlten Materie studieren.

23. Ein magnetisches Feld existiert nicht nur in der Umgebung eines Dauermagneten, sondern ebenso in der Nähe eines stromdurchflossenen Leiters.

24. Eine einzelne Punktmasse kann also nicht rotieren, sondern nur eine Translation ausführen.

25. Um 2 Punkte  $P_1$  und  $P_2$  werden Kreiswellen gezeichnet, und zwar sowohl Wellenberge als auch Wellentäler.

## **Partizipialgruppen** **Причастные обороты**

В обособленных причастных оборотах Partizip I переводится деепричастием настоящего времени (обсуждая, говоря и т.д.), а Partizip II – причастием или деепричастием прошедшего времени (обсудив, проверив, опубликованный и т.д.). Причастный оборот выделяется запятыми. Перевод причастного оборота необходимо начинать с причастия.

### ***Упражнение***

Проанализируйте и переведите:

1. Frederic Joliot-Curie arbeitete, unterstützt von seiner Frau, im Ausschuß antifaschistiacher Intellektueller.
2. Ihre Schwingungsdauer, freilich nur mit Hilfe der Theorie geschätzt, rechnet nach Hundertmillionsteln der Sekunde.
3. Von diesem Gesetz ausgehend, konnte Max Planck sein berühmtes Strahlungsgesetz aufstellen, dessen Begründung zur Quantentheorie führte.
4. Nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie muß die Gesamtenergie, bestehend aus potentieller und kinetischer Energie, stets konstant sein.
5. Die herrschenden Kreise der USA hofften, gestützt auf ein Kernwaffenmonopol, die Weltpolitik allein bestimmen zu können.
6. „Ausgehend von der Lehre über die Strahlenbrechung“, so schrieb Galilei, „kam ich der Sache bald auf die Spur“.
7. Auch der Faradayische Käfig, von Franklin vorausgeahnt, ist ein Begriff geworden.
8. Die Masse, gemessen in g, kg usw., ist eine Eigenschaft der Körper.
9. Zunächst befindet er sich in Stellung 1, nachfolgend in Stellung 2 hinter dem Metallblech.
10. Ein Lichtstrahl trifft, aus Flintglas kommend, unter  $40^{\circ}$  Einfallswinkel auf die Grenzfläche nach Luft.
11. I. W. Kurtschatow verkörpert das Vorbild eines Wissenschaftlers, der, vom tiefen Wissen um die gesellschaftlichen Zusammenhänge durchdrungen, seine ganze Kraft in den Dienst seiner Heimat stellte.
12. Die farbigen Flammen, die man durch Verbrennen von Alkohol, Schwefel usw. erhält, geben, durch das Prisma gesehen, kein einfaches Licht, das ihrer Farbe entspricht.

13. Die Gleichung gilt allgemein, von der Natur des dem Kreisprozeß unterworfenen Körpers unabhängig.

14. A. Einstein, als Schöpfer der Relativitätstheorie in der ganzen Welt berühmt, arbeitete lange Jahre in der Schweiz als ein einfacher Angestellter.

15. Die Theorie der Beugung am optischen Gitter umfasste, zweimal angewandt, auch die Theorie des Kreuzgitters.

## **Partizip I mit zu** **Причастие I с частицей „zu“**

Partizip I с частицей „zu“ в качестве определения выражает долженствование или возможность и имеет пассивное значение. Способы перевода: 1) страдательное причастие с суффиксом «ем (им)»; 2) придаточное определительное:

das durchzuführen Experiment – 1. проводимый эксперимент; 2) эксперимент, который должен быть проведён.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Die noch zu bewältigenden Schwierigkeiten waren groß.
2. Die zu erwartenden Erscheinungen haben sich im Experiment bestätigt.
3. Die zu lösenden Gleichungen brauchen eine schematische Darstellung und eine eingehende Interpretation.
4. Die zu erwartenden Ergebnisse ließen sich schnell bearbeiten und konnten jetzt ein wesentlicher Teil ihrer Folgerungen werden.
5. Die auszuführenden Versuche waren aufs sorgfältigste vorzubereiten.
6. Die zu begründende Aussage bezieht auf die Stromstärke.
7. Der hier zu beschreibende Wellenlängenbereich kann mit diesem Gerät empfangen werden.
8. Die zu interpretierende Gleichung kann auch anders hergeleitet werden.
9. Der zu skizzierende Schaltplan stellt einen geschlossenen Schwingkreis dar.
10. Bei der kapazitiven Erwärmung wird das zu erwärmende nichtleitende Material zwischen die Platten eines Kondensators mit elektrischem Wechselfeld gebracht.

## **Erweitertes Attribut**

### **Распространённое определение**

это – определение, выраженное причастием (прилагательным) с зависимыми словами. Оно стоит между сопроводительным словом: артиклем, местоимением, числительным (иногда сопроводительное слово может отсутствовать) и определяемым существительным, к которому оно относится.

Die von mir schon mehrmals **umgeschriebene** Arbeit ist noch nicht fehlerfrei. – Работа, переписанная мною уже много раз, ещё содержит ошибки.

Порядок перевода: 1) определить границы распространённого определения, т.е. найти сопроводительное слово и определяемое существительное и перевести их; 2) перевести причастие или прилагательное, стоящее перед определяемым существительным; 3) перевести зависимые слова.

### **Упражнение**

Проанализируйте и переведите:

1. Die um den Atomkern in einer Hülle kreisenden Elektronen stellen die kleinsten Teilchen der Elektrizität dar und haben einen Durchmesser von  $2,8 \cdot 10^{-13}$  cm.

2. Das Wasserstoffatom ist am einfachsten gebaut, um seinen nur aus einem Proton bestehenden Kern kreist ein einziges Elektron.

3. Der im zweiten Stoff auftretende Elektronenüberschuß führt zu einer negativen Ladung des daraus gebildeten Körpers, dagegen ruft der im ersten Stoff erzeugte Elektronenmangel dort eine positive Ladung hervor.

4. Kirchhoff gab im Oktober 1859 in den „Monatsberichten der Berliner Akademie“ über die Fraunhoferschen Linien erste Mitteilung von der von ihm und Bunsen gemeinsam gemachten Entdeckung der Spektralanalyse.

5. Die alte Vorstellung eines Wärmestoffes war durch die von Mayer, Joule und Helmholtz für die gesamte Physik erkannte Gültigkeit des Energieprinzips hinfällig geworden.

6. Da die in die Gleichungen eingehenden Wärmemengen stets positiv sind, kann auch die so definierte Temperatur nur ein einziges Vorzeichen haben.

7. Der von Walther Nernst 1906 aufgestellte dritte Hauptsatz der Thermodynamik sagt aus, daß dieser absolute Nullpunkt prinzipiell unerreichbar ist.

8. Er benutzte die von Hertz entdeckte Durchlässigkeit von dünnen Metallfolien für Kathodenstrahlen zur Konstruktion des sogenannten Lenardfensters.

9. Damit war die von der Entladung unabhängige Existenz der Kathodenstrahlen bewiesen.

10. Auf Grund des bereits 1896 entdeckten Zeemaneffektes wies Arnold Sommerfeld auf eine weitergehende Quantelung hin.

11. Die Unschärferelation beseitigt auch die möglichen Widersprüche in der von Erwin Schrödinger entwickelten Vorstellung von der Dualität von Welle und Korpuskel.

12. Er berechnete die Ergebnisse der berühmten Elektronenstoßversuche von Franck und Hertz mit der neuen Wellenmechanik Schrödingers und erwies, daß das Absolutquadrat der von dem Atom als Störung ausgehenden Sekundärwelle die relative Wahrscheinlichkeit der Streuung in Abhängigkeit von der Richtung angibt.

13. Die an der Oberfläche des Kernes sitzenden Nukleonen sind weniger fest gebunden.

14. Im Verlaufe von mehreren Jahrhunderten zeigten sich Abweichungen der Planetenstellungen am Himmel von den in den Planetentafeln angegebenen Stellungen.

15. Aus einer sehr großen Anzahl von astronomischen Beobachtungsergebnissen erkannte schließlich der deutsche Astronom Kepler die nach ihm benannten Keplerschen Gesetze der Planetenbewegungen.

16. Alle in der Mechanik erkannten Gesetze wurden bis ins Mittelalter nur auf die Bewegung von Körpern auf der Erde angewandt.

17. Zu jener Zeit war bereits bekannt, daß bei einer Kreisbewegung eines Körpers eine zum Kreismittelpunkt gerichtete Radialkraft wirken muß.

18. Damit brach die aus dem Altertum überlieferte Unterscheidung zwischen einer „irdischen“ Mechanik und einer „Himmelsmechanik“ zusammen.

19. Ursachen der Dämpfung sind die bei der Bewegung eines schwingenden Körpers auftretenden Reibungskräfte in der Lagerung, in der Luft oder in Flüssigkeiten.

20. Die beim Auspufftakt (4. Takt) entstehende knallartige Schallwelle wird in jeder Kammer mehrfach reflektiert.

21. Die vom Sender im Bild 42/3 ausgesendeten Ultraschallimpulse werden vom Meeresboden oder einer anderen Grenzschicht reflektiert und gelangen zum Empfänger.

22. So hat der bei der Deutschen Reichsbahn benutzte Wechselstrom eine Frequenz von  $16\frac{2}{3}$  Hz.

23. Die Frequenzen der in der Informationselektrik benutzten Wechselströme reichen von 20 Hz bis zu Größenordnungen von Mega- oder auch Gigahertz.

24. Dem im Unterricht benutzten Universalgenerator können Wechselströme mit einer Frequenz von 10 Hz bis 100 kHz entnommen werden.

25. Dadurch wird der durch das Bauelement fließende Strom verkleinert („gedrosselt“).

26. Beim Entladen des Kondensators gibt der Kondensator die zuvor von der Spannungsquelle erhaltene und in seinem elektrischen Feld gespeicherte Energie an die Spannungsquelle zurück.

27. Neben den auf Seite 66 genannten Beispielen werden elektromagnetische Schwingungen vielfältig in Produktion, Technik und Medizin angewandt.

28. Der in einem Experiment benutzte Sender erzeugt Hertz'sche Wellen einer Frequenz von 10 GHz.

29. Das entspricht dem von einer mechanischen Welle bekannten Bild.

30. Beim Messen der Entfernung Erde-Mond kehrte das von der Mondoberfläche reflektierte Radarsignal nach 2,56 s zum Sender zurück.

31. Bei Experimenten zum Nachweis des Reflexions- und Brechungsgesetzes für Licht ist die Benutzung von sehr schmalen Lichtbündeln für das Messen der in den Gesetzen betrachteten Winkel zweckmäßig.

32. Das auf Seite 92 aufgeworfene Problem der scheinbar geringeren Tiefe eines Gewässers kann nun gelöst werden.

33. Auf der Sonne durchdringt das von der Photosphäre ausgesandte Licht die äußere Gashülle.

34. Das von einer Glühlampe ausgesandte Licht wird spektral zerlegt.

35. Die aus dem Weltall kommende Radiostrahlung ( $\lambda = 1 \text{ mm bis } 20 \text{ m}$ ) wird bereits an Reflektoren aus Gitterstäben gerichtet reflektiert.

36. Eine auch im Hausexperiment leicht zu zeigende spektrale Zerlegung des Lichtes einer Kerzenflamme oder einer Glühlampe durch ein „Wasserprisma“ erhält man mit der im Bild 118/1 dargestellten Experimentieranordnung.

37. Als ein solches Wasserprisma kann man sich das in einer Ecke der Kühlschrankbox befindliche Wasser vorstellen.

38. Begründen Sie die Richtigkeit der zunächst sehr merkwürdig anmutenden Feststellung des italienischen Physikers Grimaldi (1618 bis 1663) „Licht kann Dunkelheit erzeugen“.

39. Die aus dem Kern herausgeschleuderten Teilchen sind Helium-Atomkerne.



40. Die mit diesem Zerfall verbundene  $\beta$ -Strahlung nimmt deshalb ab, nach 5570 Jahren (Halbwertszeit des Kohlenstoff-14) beträgt sie nur noch die Hälfte der ursprünglichen Intensität.

41. Der dadurch am Widerstand auftretende Spannungsimpuls wird verstärkt, in einem Zählgerät registriert oder über einen Lautsprecher als Knacken hörbar gemacht.

42. Die von radioaktiven Nukliden emittierte Kernstrahlung findet in Industrie, Landwirtschaft, Medizin und Forschung vielfältige Anwendung.

43. Es wird durch Beschuss von in der Natur vorkommendem Uran-238 mit Neutronen gewonnen.

44. Die bei der Spaltung eines Urankerns freiwerdende Energie beträgt  $3,22 \cdot 10^{-11}$  J, bei der vollständigen Spaltung von 1 kg Uran-235 werden  $84 \cdot 10^6$  MJ frei.

45. Die dabei entstehenden schnellen Neutronen werden durch Zusammenstöße mit den Wasserstoff- oder Kohlenstoffatomkernen der Bremssubstanz auf die für weitere Kernspaltungen notwendige Geschwindigkeit abgebremst.

46. Die bei der Kernspaltung freiwerdende thermische Energie wird in Kernkraftwerken zur Erzeugung von Elektroenergie genutzt.

47. Je größer die Auslenkung  $y$  ist, um so größer ist auch der Betrag der zur Gleichgewichtslage rücktreibenden Kraft  $F$ .

48. Sie ist der Quotient aus der während des Verdampfens aufgenommenen Wärmemenge und der Masse des Körpers.

49. Die auf diese Probeladung wirkende Kraft hat in jedem Punkt des Feldes eine ganz bestimmte Richtung.

50. Seit urdenklichen Zeiten versuchen die Menschen, die damit im Zusammenhang stehenden Probleme zu lösen.

## **Demonstrativpronomen im selbständigen Gebrauch**

### **Указательные местоимения в самостоятельном употреблении**

Указательные местоимения часто употребляются в предложении самостоятельно, заменяя только что упомянутое существительное, чтобы избежать повторения одного и того же слова. При этом указательные местоимения сохраняют род существительного, которое они заменяют.

**Die** Sprechweise der Tochter ähnelt (Dat.) **der** ihrer Mutter. – Манера говорения дочери похожа на манеру говорить её матери.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Die Atome bestehen aus den kleinen Partikeln, aus Protonen, Elektronen und Neutronen, und diese sind noch kleiner als das Atom.
2. Weitere Versuche bestätigten meine Vermutung: Die Schwingungen, um welche es sich dabei handeln wird, sind etwa hundertmal schneller, als die von Feddersen beobachteten.
3. Die Größe  $y$  ist eine Konstante und heißt Gravitationskonstante. Diese ist nicht davon abhängig, welche Körper aufeinander einwirken und wo sich diese Körper befinden.
4. In Werkzeugmaschinen befinden sich Zahnradgetriebe. Diese und die sich drehenden, nicht völlig auswuchtbaren Teile an der spanabhebenden Bearbeitungsstelle so wie schlecht ausgewuchtete, schnellrotierende Wellen und Räder erzeugen Schwingungen bestimmter Frequenzen.
5. Beim Schlag mit dem Hammer auf einen Amboß tritt in der Luft eine Druckwelle auf. Gelangt diese an das Ohr, so wird sie über das Trommelfell wahrgenommen.
6. Beim erneuten Aufladen des Kondensators wird von diesem wieder elektrische Energie aus der Spannungsquelle entnommen und in dessen elektrischen Feld gespeichert.
7. Wir erwarten einen raschen Ladungsausgleich über die Spule. Statt dessen ist auf dem Bildschirm des Oszillographen eine Sinuskurve zu beobachten.
8. Trifft diese auf einen (Empfangs-)Dipol, so wird in diesem eine erzwungene Schwingung erzeugt.
9. Im Physikunterricht haben wir wichtige Kenntnisse über die Reflexion und Brechung des Lichtes und deren Anwendung in optischen Geräten erworben.

10. Die Erde sendet langwelligere infrarote Strahlung (Wärmestrahlung) aus. Diese kann das Glas jedoch nicht durchdringen.

11. Sie beobachtete und studierte die Wirkungen der radioaktiven Strahlung auf menschliches Gewebe und schuf damit die Grundlagen für deren Nutzung in der Medizin.

12. Treffen z. B. Elektronen auf einen Leuchtschirm, so wird dieser zur Fluoreszenz angeregt.

13. Auf entsprechende Weise können in einer Nebelkammer z. B. die Spuren von  $\alpha$ -Teilchen sichtbar gemacht werden. Diese ionisieren das Gas längs ihrer Bahn.

14. Bei jeder Spaltung eines Uran-235-Kernes werden 2 bis 3 Neutronen frei. Diese können neue Spaltungen auslösen.

15. Je größer der Betrag der Geschwindigkeit gegenüber der für die Kreisbahn ist, um so langgestreckter ist die Ellipse.

16. Führt ein Sendedipol eine hochfrequente elektromagnetische Schwingung aus, so breitet sich diese als Hertz'sche Welle im Raum aus.

17. Das bei der Überlagerung der beiden Wellen entstehende Interferenzbild gleicht dem im Experiment.

18. Nur dessen Kerne lassen sich in der geschilderten Weise zertrümmern.

19. Nach dem Atommodell von Bohr umfahren die Elektronen den Kern auf bestimmten Bahnen (Quantenbahnen); diese liegen in verschiedenen Entfernungen vom Kern.

20. Bei einem geostationären Satelliten werden die Höhe über der Erdoberfläche und damit auch die Bahngeschwindigkeit so gewählt, daß sich dieser immer über demselben Punkt der Erdoberfläche befindet.

## **Konjunktiv**

### **Сослагательное наклонение**

служит для выражения выполнимого или несбыточного желания, повеления, совета, нереального условия, возможности, сомнения и т.д. В конъюнктиве временные формы имеют другое временное значение, чем в изъявительном наклонении: Präteritum Konjunktiv выражает будущее или настоящее время:

Wenn ich jünger **wäre!** – Если бы я был моложе!

Plusquamperfekt Konjunktiv – выражает прошедшее, а не предпрошедшее время, как в изъявительном наклонении:

Ich **wäre** gestern gern ins Kino **gegangen**. – Я охотно пошёл бы вчера в кино.

В косвенной речи Konjunktiv передаёт чужое мнение, слова:

Der Lehrer sagt mir, er **sei** mit meiner Arbeit nicht zufrieden. – Учитель говорит мне, что он недоволен моей работой.

Во многих случаях в немецком языке Konjunktiv употребляется там, где в русском языке сослагательное наклонение не употребляется:

Es **lebe** unsere Heimat! – Да здравствует наша Родина!

Перевод особых случаев употребления Konjunktiv:

1) **man** + глагол в **Präsens Konjunktiv** переводится как «следует» + **неопределённая форма глагола:**

**man vermute** – следует догадаться;

2) **Präsens Konjunktiv** употребляется для выражения допущения предположения:

Der Test **bestätige** unsere Hypothese. – Допустим, что тест подтвердит нашу гипотезу.

3) **sei** + **Partizip II** глагола переводится как «следует» + **неопределённая форма глагола:**

es **sei betont** – следует подчеркнуть;

4) глагол **mögen** в **Präsens Konjunktiv** переводится словом «**пусть**»:

**Möge** das geschehen! – Пусть это произойдёт!

## *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Nach der Bohr-Sommerfeldschen Theorie hätte zusätzlich noch ein nichtabgelenkter Anteil auftreten müssen.
2. Als Chemiker müßten wir aus den kurz dargelegten Versuchen das oben gebrachte Schema eigentlich umbenennen und die Symbole Ba, La, Ce einsetzen.
3. Da während der Verfinsterung keine Ionisationsverminderung beobachtet werden konnte, schloß ich, daß der Hauptsache nach die Sonne selbst nicht die Quelle der kosmischen Strahlen sein könne, wenigstens solange man nur an unabgelenkte Strahlen denkt.
4. Copernicus wies darauf hin, daß einer Kalenderreform zunächst eine genauere Bestimmung des Jahres vorausgehen müsse.
5. Nach entsprechenden Vorarbeiten war er davon überzeugt, daß das geozentrische Weltbild hierfür zu kompliziert sei.
6. Es gehörte seit dem Altertum zu den tiefsten Überzeugungen der Menschen, daß ihre Erde die Mitte aller Dinge, die Mitte der Welt sein müsse.
7. Bis zu jener Zeit unterschied man nämlich zwischen einer „irdischen“ Mechanik, die nach physikalischen Gesetzen abläuft, und einer „Himmelsmechanik“, die allein durch göttliche Vorstellungen bestimmt sei.
8. Wäre die Kraft größer, dann würde sich der Mond auf die Erde zubewegen.
9. Wäre sie kleiner, dann würde sich der Mond von der Erde entfernen.
10. Würden wir mit einer geeigneten Meßanordnung ein entsprechendes Experiment unter Wasser durchführen, erhielten wir eine wesentlich höhere Schallgeschwindigkeit.
11. Bei sehr kleinen Frequenzen wären die zeitlichen Schwankungen des Wechselstromes bei Lampen als Flimmern erkennbar und störend.
12. Um die gleiche Zeit nahm der niederländische Physiker Christian Huygens an, daß Licht eine Welle sei.
13. Man hat berechnet, daß in den Ozeanen soviel Wasserstoff enthalten ist, daß daraus in Fusionsreaktoren für  $500 \cdot 10^6$  Jahre Energie für die Menschheit gewonnen werden könnte.
14. Galilei hatte es zwar so geschrieben, als sei alles nur eine Hypothese, doch die Inquisition sah auch darin schon eine Gefahr für die Kirche.

15. Ohne Newtons Leistung, der die vorherigen Ergebnisse der Forschung in einfachen, mathematisch exakten Grundgesetzen genial zusammenfaßte und anwendbar machte, hätten die moderne Naturwissenschaft und Technik nicht entstehen können.

16. Der Erdmagnetismus, so meinte Ampere, sei auf viele in sich geschlossene elektrische Ströme in der Erdkugel zurückzuführen, die so zusammenwirkten wie ein großer, von Ost nach West um die ganze Erde fließender Strom; er wirke aber nach außen nicht als elektrischer Strom, sondern durch seinen Magnetismus.

17. Nähme man (in millionenfacher Vergrößerung) den Atomkern so groß wie einen Kirschkern an, so wäre die Elektronenhülle ein Ballon von über 300 m Durchmesser.

18. Man beachte, dass sich am geographischen Nordpol der magnetische Südpol und am geographischen Südpol der magnetische Nordpol befindet.

19. Bis zu jener Zeit unterschied man nämlich zwischen einer "irdischen" Mechanik, die nach physikalischen Gesetzen abläuft, und einer "Himmelsmechanik", die allein durch göttliche Vorstellungen bestimmt sei.

20. Unter dem Einfluss der Forschungen wuchs im 17. Jahrhundert bei den Wissenschaftlern jedoch die Überzeugung, dass es physikalische Gesetze geben müsse, nach denen sich alle Körper bewegen, das heißt, sowohl die Körper auf der Erde als auch die Himmelskörper.

21. Wenn ein Geschöß eine genügend große Geschwindigkeit hätte, müßte es auf einer Kreisbahn um die Erde fliegen.

22. Um welche Bauelemente könnte es sich handeln?

23. Welches Bauelement würden Sie in die Leitung einbauen?

24. Aus meiner Beobachtung, nach der dem roten Lithiumstreifen keine dunkle Linie im Sonnenspektrum entspricht, würde mit Wahrscheinlichkeit folgen, dass Lithium in der Atmosphäre der Sonne nicht, oder doch nur in verhältnismäßig geringer Menge vorkommt.

25. Clavius wies schon 1850 in seiner Arbeit "Über die bewegende Kraft der Wärme" darauf hin, daß neben dem Energieprinzip als "erstem Grundsatz" die alte Carnotsche Aussage, daß Wärme nicht von selbst aus einem Körper niedrigerer Temperatur in einen solchen von höherer Temperatur übergehen könne, auch in der neuen Theorie beibehalten und als „zweiter Grundsatz“ gebraucht werden müsse.

## Zusammengesetzte Sätze (gemischte Fälle) Сложные предложения (смешанные случаи)

предложения, содержащие в своём составе различные грамматические явления.

### *Упражнение*

Проанализируйте и переведите:

1. Einer der Gelehrten, der an dieser Sitzung teilnahm (das war der berühmte Anatom Professor Kolliker), schlug vor, diese X-Strahlen in Zukunft Röntgenstrahlen zu nennen.

2. Sein Vater war aber nicht reich, darum mußte der junge Ohm früh Geld verdienen, um leben und studieren zu können.

3. Er forschte und experimentierte auf dem Gebiet der Elektrotechnik, deshalb brauchte er viel Geld, das er auf der Universität als Privatdozent nicht verdienen konnte.

4. Ohm wußte sehr gut, was diese Gesetze für die Elektrotechnik bedeuteten, aber er war sehr arm und hatte keine Möglichkeit, seine Arbeiten zu veröffentlichen.

5. Aber auf keinem anderen Gebiet sind so viele glänzende russische Namen zu finden, wie wir sie in der Elektrotechnik mit Leichtigkeit aufzählen können.

6. Von seinen Nachfolgern in der Elektrotechnik ist vor allem das Mitglied der Petersburger Akademie W.W.Petrow zu nennen, der auf dem Gebiet der elektrischen Beleuchtung bahnbrechend tätig war.

7. Elektrische Ladungen lassen sich bekanntlich Erzeugen, wenn zwei Stoffe, die keine frei beweglichen Ladungsträger enthalten, aufeinander gleiten.

8. Die farbigen Flammen, die man durch Verbrennen von Alkohol, Schwefel usw. erhält, geben, durch das Prisma gesehen, kein einfaches Licht, das ihrer Farbe entspricht; jedoch fand ich bei diesen, sowie auch bei dem Öl- und Talglicht und überhaupt mit dem Licht des Feuers, im Farbenbilde zwischen der roten und gelben Farbe einen hellen, scharf begrenzten Streifen, der bei allen an genau demselben Orte ist.

9. Ich wollte suchen, ob im Farbenbilde vom Sonnenlichte ein ähnlicher heller Streifen zu sehen sei wie im Farbenbild vom Lampenlicht und fand anstatt desselben mit dem Fernrohre fast unzählig viele starke und schwache vertikale

Linien, die aber dunkler sind als der übrige Teil des Farbenbildes; einige scheinen fast schwarz zu sein.

10. Heinrich Hertz erkannte, daß es ein wesentliches Kriterium für die Richtigkeit der Maxwellschen Gleichungen war, ob es möglich sein würde, diese Schwingungen auch wirklich auf elektrischem Wege experimentell zu erzeugen und nachzuweisen.

11. Mit einem zweiten Kreise, einem zu einer Metallschleife gebogenen Draht, der eine Funkenstrecke enthielt, wies Hertz nach, daß diese elektrischen Wellen von dem primären Kreis abgestrahlt werden.

12. Wenn wir Atome der chemischen Elemente annehmen, so können wir nicht umhin, weiter zu schließen, daß auch die Elektrizität, positive wie negative, in bestimmte elementare Quanten geteilt ist, die sich wie Atome der Elektrizität verhalten.

13. Clausius wies schon 1850 in seiner Arbeit „Über die bewegende Kraft der Wärme“ darauf hin, daß neben dem Energieprinzip als „erstem Grundsatz“ die alte Carnotsche Aussage, daß Wärme nicht von selbst aus einem Körper niedrigerer Temperatur in einen solchen von höherer Temperatur übergehen könne, auch in der neuen Theorie beibehalten und als „zweiter Grundsatz“ gebraucht werden müsse.

14. Dieser durch alle Erfahrung gestützte Satz besagt, daß eine Umwandlung von Wärme in Arbeit unmöglich ist, ohne daß dabei Wärme von höherer Temperatur zu niedriger Temperatur übergeht.

15. Lenard untersuchte die Absorption der Strahlen, wobei er zum Nachweis einen Phosphoreszenzschirm verwendete, der aufleuchtete, sobald er von Kathodenstrahlen getroffen wurde.

16. Da müssen denn diese Strahlen etwas außerordentlich Feines sein, so fein, daß der molekulare Bau der Materie, welcher den immerhin sehr feinen Lichtwellen gegenüber verschwindet, ihnen gegenüber sehr merklich wird.

17. Ich brauchte sie nur, den drei Perioden des Raumgitters entsprechend, dreimal hinzuschreiben, um die neue Entdeckung zu deuten.

18. Insbesondere ließ sich der beobachtete Strahlenkranz sogleich in Beziehung zu den Kegeln setzen, welche jede der drei Interferenzbedingungen für sich allein bestimmt.

19. Durch diese Entdeckung, welche der von Heinrich Hertz vollzogenen Erweiterung des Spektrums nach der entgegengesetzten Seite der langen Wellen ebenbürtig an die Seite tritt und wie diese der Ausgangspunkt eines ganz neuen



Zweiges der Physik, der Röntgenspektroskopie, geworden ist, war der Weltruf Laues begründet und ihm ein Ehrenplatz in den Reihen der führenden Physiker gesichert.

20. Die 1912 von Max v. Laue vorgelegte sog. „geometrische Theorie“ stellte, wie er selbst bemerkte, nur eine erste Annäherung dar, die freilich gerade für Röntgenstrahlinterferenzen fast immer ausreicht.

21. Er legte seinen Arbeiten das mächtige Werkzeug der Hamiltonschen Mechanik zugrunde, die geradezu auf diejenige Stelle hinweist, an der die Quantenzahlen einzuführen sind.

22. Man hatte versucht, die Materiewellen von de Broglie und Schrödinger in echt klassischer Weise dadurch zu deuten, daß man das Absolutquadrat der Wellenfunktion als Teilchendichte interpretierte.

23. So lassen sich etwa mit der Weizsäcker-Formel die Mattauschischen Isobaren-Regeln herleiten, und es wird deutlich, warum nur einige Kerne stabil sind.

24. Als ich 1912 bei einer Reihe von Ballonfahrten nachweisen konnte, daß die Ionisation in einem hermetisch verschlossenen Gefäß bei Erhebung über den Erdboden sich verringert (Wegfall der Wirkung der radioaktiven Substanzen im Erdboden), von 1000 m aber merklich ansteigt und in 5 km Höhe schon ein Mehrfaches des am Erdboden beobachteten Wertes erreicht, schloß ich, daß die Ionisation auf eine vom Weltraum her in die Erdatmosphäre eindringende, bisher unbekannte Strahlung von außerordentlich hohem Durchdringungsvermögen zurückzuführen sei, die auch noch am Erdboden die Luft merklich ionisiert.

25. Schon damals suchte ich die Frage des Ursprungs dieser Strahlung zu klären, indem ich eine Ballonfahrt bei einer nahezu totalen Sonnenfinsternis am 12. April 1912 unternahm und Messungen während dieser in zwei bis drei Kilometer Höhe ausführte.

26. Bild 33/2 ist zu entnehmen, daß die Pendel nacheinander mit der Schwingung beginnen und deshalb auch nacheinander ihre Amplitude erreichen.

27. Die rationelle Nutzung der von den Kraftwerken bereitgestellten elektrischen Energie erfordert nicht nur eine rationelle Nutzung der Energie in Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Haushalt, sondern auch eine möglichst verlustarme Übertragung der elektrischen Energie von den Kraftwerken zu den Energieabnehmern.

28. Will man die Richtung ermitteln, in der sich ein bestimmtes metallisches Objekt befindet, so braucht man nur Hertzische Wellen nacheinander in

verschiedene Richtungen auszusenden und die von diesem Objekt reflektierten Wellen zu empfangen.

29. Aus dem Physikunterricht ist uns bekannt, daß man stets die Gegenstände in der Richtung sieht, aus der die in das Auge fallenden Lichtbündel kommen.

30. Bündelt man Laserlicht, so kann man große Intensitäten erreichen, die es ermöglichen, Materialien zu bohren, zu trennen und zu verschweißen.

31. Diese Lücke wurde dadurch geschlossen, daß es gelang, noch kurzwelligere Hertzsche Wellen zu erzeugen.

32. Wenn die Geschwindigkeit eines Raumflugkörpers nach dem Einschwenken in die Umlaufbahn größer als die für eine Kreisbahn erforderliche Geschwindigkeit ist, dann wird eine Ellipsenbahn durchlaufen.

33. Wenn wir den Federschwinger aus seiner Gleichgewichtslage z. B. nach links auslenken, dann tritt eine zur Gleichgewichtslage rücktreibende Kraft auf.

34. Wird vorausgesetzt, es trete keine Umwandlung von mechanischer in andere Energieformen auf, so ist die Zunahme an kinetischer Energie stets gleich der Abnahme an potentieller Energie.

35. Welche Art von Kraft übt die Sonne auf die Planeten aus, so dass diese gezwungen werden, sich auf kreisähnlichen Bahnen zu bewegen?

## **Использованные источники**

1. Physik. Lehrbuch für Klasse 10. Leiter des Autorenkollektivs: Prof. Dr. sc. Hans-Joachim Wilke. Autoren: Dr. P.Freudenberger, Prof. Dr. habil. W.Karsten, Dr. sc. H.E.Riedel, Dr.sc. K.Liebers, Dr. J.Peter, Dr. B.Raabe, Prof. Dr. sc. H.J.Wilke, Dr. R.Winter. Berlin, 2001.
2. A.Hermann. Große Physiker. Stuttgart, 1959.
3. Steven Holzner. Physik für Dummies. 2. vollständige überarbeitete Auflage. Wiley – VCH Verlag. Gmb H&Co KGaA, 2007.

## Оглавление

Методические указания .....	3
Zeitformen des Indikativ Aktivs .....	4
Präsens.....	4
Präteritum .....	6
Perfekt .....	9
Plusquamperfekt.....	10
Futurum .....	10
Passiv .....	12
Präsens Passiv .....	12
Präteritum Passiv .....	15
Perfekt Passiv .....	16
Plusquamperfekt Passiv .....	17
Futurum Passiv .....	18
Infinitiv Passiv .....	19
Stativ.....	20
Unpersönliches Passiv.....	22
Indefinitpronomen man.....	23
Satzreihe .....	25
Satzgefüge .....	27
Objektsätze (Ergänzungssätze) .....	27
Attributsätze (Beifügesätze).....	28
Modalsätze (Adverbialsätze der Art und Weise) .....	33
Konzessivsätze (Einräumungssätze) .....	35
Temporalsätze (Adverbialsätze der Zeit).....	36
Kausalsätze (Adverbialsätze des Grundes).....	38
Komparativsätze (Adverbialsätze des Vergleichs) .....	40
Konditionalsätze (Bedingungssätze).....	42
Konsekutivsätze (Folgesätze).....	46
Restriktivsätze (Einschränkungssätze).....	47
Subjektsätze (Gegenstandssätze) .....	48
Lokalsätze (Adverbialsätze des Ortes).....	50
Finalsätze (Adverbialsätze des Zieles).....	51
Weiterführende Sätze (Satzapposition).....	52
Schaltsätze .....	53

Mehrfach zusammengesetzte Sätze (Satzperioden).....	54
Infinitivgruppen.....	57
Infinitivkonstruktionen.....	61
Verben mit modaler Bedeutung + Infinitiv.....	63
Sätze mit Doppelkonjunktionen.....	64
Partizipialgruppen .....	67
Partizip I mit zu .....	69
Erweitertes Attribut.....	70
Demonstrativpronomen im selbständigen Gebrauch .....	74
Konjunktiv.....	76
Zusammengesetzte Sätze (gemischte Fälle).....	79
Использованные источники .....	83

Учебное издание

**Яковлева Эмма Борисовна**

**Практикум по грамматике  
немецкого языка  
(на материале специальной лексики)**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка, макет В.И. Никонов

Подписано в печать 01.10.08

Гарнитура Times New Roman. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать оперативная.

Усл.-печ. л. 5,5. Уч.-изд. л. 3,63. Тираж 150 экз. Заказ №834

Издательство «Универс групп»,  
443011, Самара, ул. Академика Павлова, 1

Отпечатано в ООО «Универс групп»