

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

Кафедра английской филологии

Письменный перевод

по книге Patricia Heller and Kenneth Heller
«Cooperative Group Problem Solving in Physics»

выходные данные University of Minnesota, 1999

перевод стр. с 119 по 128

для сдачи кандидатского экзамена
по иностранному языку
(английский)

Выполнила:
Косенко Александра Сергеевна
аспирант кафедры теоретической физики
и методики преподавания

Астрахань - 2023

<p>Frequently Asked Questions About the Laboratory Written for teaching assistants (TAs)</p> <p>Introduction: These lab instructions are probably different than those you are used to. You will not find a detailed discussion of the principles explored by the lab; you will not find any algebra deriving the equation to be used in the lab; and you will not find step-by-step instructions telling the students what to do.</p>	<p>Часто Задаваемые Вопросы о лабораторных работах Написано для ассистентов.</p> <p>Введение Эти лабораторные инструкции, возможно, отличаются от тех, которыми вы привыкли. Вы не найдете подробных обсуждений законов исследуемых лабораторными работами; не найдете каких-либо выводов алгебраических уравнений используемых в лабораторной работе; вы не найдете поэтапных инструкций о том что студентам надо делать. Лабораторные работы позволяют студентам попрактиковаться, принимая решения, основанные на физике представленной в других частях занятия: секции обсуждения, лекция и учебник.</p>
<p>These labs allow students to practice making decisions based on the physics presented in the other parts of the class: the discussion sections, the lecture, and the text. The lab instructions are divided into 4 to 5 two-to-three-week units (labs), an equipment appendix, and five technique appendices. The labs themselves are comprised of an introduction page and several problems. Notice that we do not do experiments in our laboratory. The lab problems are similar to the ones found at the end of a textbook chapter or on a quiz, which the students to solve and then compare the solution to nature. Typically an problem should take the students about an hour to complete (if they have done their homework). They should analyze all the data and reach a conclusion in class before starting a new problem. The problems are further broken down into sections which represent the process expert researchers use in a laboratory. The sections are: introduction to the problem, description of the</p>	<p>Инструкции по лабораторным работам разделены от 4 до 5, 2-3 недельных разделов (лаб.раб.), приложение оборудования, пять технических приложений. Сами лабораторные работы состоят из введения и нескольких задач. Отметим, что мы не проводим эксперименты в нашей лаборатории. Лабораторные задачи подобны тем, которые можно найти в конечной главе учебника или же теста, который студенты решают и потом ответы сверяют с действительным. Обычно решение задачи должно занимать у студентов около часа (если они делали домашнее задание). Они должны проанализировать все данные и сделать заключение на занятие до начала решения новой задачи. К тому же задачи разделены по разделам, которые представляют развитие опытных исследователей и использование их в лаборатории. Разделы следующие: условие задачи, составление описания оборудования, прогноз результата, методологиче-</p>

<p>equipment, a prediction of the outcome, method questions, exploration, measurement, analysis and conclusion.</p>	<p>ские вопросы, изучение, измерение, анализ и заключение.</p>
<p>Each problem begins by describing a context in which a problem arises. This context has been selected to be relevant to the students. The equipment is then described in enough detail to allow the students to predict the outcome of the problem. The questions in the next two sections (Prediction and Method Questions) are to be answered by the students before they come into lab and will be checked by the lab instructor (you) <i>within the first five to ten minutes of class</i>. The Prediction is a quantitative or qualitative solution to the problem. The Methods Questions are designed to help the student either complete the prediction or plan the analysis the data before they come to lab. Typically, the introduction to each lab class will begin when you ask the members of each group to arrive at a consensus about one or more of these questions and then put its answer on the blackboard. Then have a class discussion comparing and contrasting these answers. Remember, the purpose of the introduction is to get students to make an intellectual commitment to the lab. They do not need to arrive at the correct answer to the questions until after they have completed the problem. The Exploration section encourages the students to get familiar with the apparatus so they will understand the range over which valid measurements can be made. The Measurement section asks the students to think about the kinds of measurements needed to test the prediction. The Analysis section asks the students to process their data so that they can interpret their results in the Conclusions section</p>	<p>Каждая задача начинается с описания ситуации, в которой и возникает эта задача. Эта ситуация подобрана в соответствии со студентами. Затем достаточно подробно описано оборудование, что дает возможность студентам предсказать результат задачи. На вопросы в двух следующих разделах (Прогнозы и Методологические Вопросы) студенты должны ответить до того как они придут на лабораторную работу и будут проверены руководителем лабораторной работы (Вами) в течение первых 5-10 минут занятия. Прогнозы это количественное или качественное решение задачи. Методологические Вопросы предназначены для того, чтобы помочь студентам или получить полное предсказание или план анализа данных до того как они придут на лабораторную работу. Обычно каждое лабораторное занятие будет начинаться с того, что вы попросите членов каждой группы прийти к общему мнению в отношении одного или нескольких вопросов, а затем записать ответы на доске. Затем, на занятиях обсуждений сравнивать и сверять эти ответы. Помните, цель введения, чтобы студенты в лабораторной работе сделали интеллектуальное умозаключение. Им не обязательно приходится к правильному ответу на вопросы до тех пор, пока они не завершили решать задачу. В разделе Исследования студентов стимулируют ознакомиться с приборами так, чтобы они поняли диапазон действительных измерений, которые могут быть сделаны. В разделе Измерения от студентов требуется подумать о типах измерений необходимых для проверки предсказания. В разделе Анализа студентов просят обработать</p>

	их данные так, чтобы они могли объяснить свои результаты в разделе Заключение.
<p>Grading: Students are graded on a ten point scale. They receive one point per week for their prediction and the answers to the methods questions, and they receive another point each week for keeping a competent lab journal. Each student is also required to write a lab report for one problem, which is different for each member of a group. That problem is assigned by the instructor (you) at the end of the two week lab period. This report should be a concise and self-contained technical report which is essentially a clarification of the student's lab journal. It should only be about three pages in length. You will assign up to six points for this report.</p>	<p>Оценивание: Студенты оцениваются по 10 балльной шкале. Они получают по одному баллу в неделю за предварительную подготовку и за ответы к методическим вопросам, и второй балл за ведение соответствующего лабораторного журнала. Каждому студенту также необходимо написать лабораторный отчет по определенной задаче, которая у каждого члена группы разная. Задача дается руководителем (Вами) в конце двухнедельного лабораторного периода. Этот технический отчет должен быть краткий и самодостаточный, он по существу является разъяснением к лабораторному журналу студента. Он должен содержать только три страницы. За этот отчет вы поставите не более 6 баллов.</p>
<p>To encourage cooperation in lab groups, the students should be awarded bonus points if everyone in their group receives more than eight points on the report. You may want to generate a little peer pressure for preparation by giving a bonus point if everyone in a group comes to lab with a complete set of answers for the prediction and methods questions.</p>	<p>Поощряйте сотрудничество в лабораторных группах, если кто-то в группе получит больше чем восемь баллов за отчет, то этим студентам должны быть присуждены премиальные баллы. Возможно, вы захотите оказать не большое влияние при подготовке, давая бонусный бал, если каждый член в группе придет на лабораторное занятие с полностью готовым комплектом ответов на методические вопросы и прогнозы.</p>
<p>Frequently Asked Questions: <i>What goals are addressed by these labs?</i> There are many possible reasons of doing a physics laboratory. For example, a lab could allow students to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • confront their preconceptions of how the world works; • practice their problem solving skills; • learn how to use equipment; • learn how to design an experiment; • observe an event which does not have an easy explanation to realize new knowledge 	<p>Часто Задаваемые Вопросы: <i>Какие цели ставятся перед лабораторными работами?</i> Существует множество возможных причин, почему создается физическая лаборатория. Например, лаборатория может позволить студентам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Противопоставлять их предубеждение о том, как устроен мир; • Осуществлять на практике свои навыки решения задач;

<p>is needed;</p> <ul style="list-style-type: none"> • gain an appreciation of the difficulty and joy of doing and interpreting an experiment; • experience what real scientists do; and • have fun by doing something more active than sitting and listening. 	<ul style="list-style-type: none"> • Изучать, как пользоваться приборами; • Учиться разрабатывать эксперимент; • Наблюдать за результатом, который не имеет простого объяснения для того, чтобы реализовать новые необходимые знания; • Затрудняться и восторгаться, проводя и объясняя эксперимент; • Испытывать то, что испытывают настоящие ученые; и радоваться, делая что-то более активное, чем сидеть и слушать.
<p>It is impossible to satisfy all of these goals with a single laboratory design. Because this course follows the traditional structure of learning physics through solving problems, we have focused the laboratories toward PROBLEM SOLVING. Since the most important reason that our students cannot solve physics problems is that they have misconceptions about the physics, our second goal is to confront some of those misconceptions in the laboratory.</p>	<p>Невозможно достичь всех целей одним лишь созданием лабораторий. Так как этот курс следует традиционной структуре изучения физики через решение задач, мы сконцентрировали лабораторные к РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ. Самая главная причина, почему наши студенты не могут решать физические задачи это то, что у них неправильное представление о физике, поэтому наша вторая цель в лабораторных работах сопоставить некоторые из тех неправильных представлений.</p>
<p><i>Why this style of lab?</i></p> <p>Most physicists feel that labs are an essential part of a physics course because physics describes reality. Some have gone so far as to state that all physics instruction should take place in the laboratory. Nevertheless, labs are the most expensive way to teach physics. Research to determine the benefit of labs in teaching physics has consistently shown that labs which give students explicit instructions in a "cookbook" style have little value, particularly to address a problem-solving goal. The research also shows that "hands-on" experience is an efficient way of overcoming misconceptions. In our teaching environment, the laboratory is the only oppor-</p>	<p><i>Почему такой стиль лабораторных работ?</i></p> <p>Большинство физиков полагают, что лабораторные работы являются важной частью физики потому, что физика описывает действительность. Некоторые зашли так далеко, что утверждают, что все обучение физике должно проходить на лабораторных работах. Несмотря на то, что лабораторные являются более дорогим методом обучения физике. Исследование, чтобы установить преимущество лабораторных в обучении физики показало, что лабораторные, которые дают студентам подробные объяснения в стиле «поваренной книги» приносят меньшую пользу, особенно, если цель направлена на решение задач. Исследо-</p>

<p>tunity for you to interact with small groups of students during an extended period. Because the students have specific and visible goals, it is easier for the instructor (you) to determine their physics difficulties by observing them. Solving a problem in the laboratory requires the student to make a chain of decisions based on their physics knowledge. Wrong decisions based on wrong physics lead to experimental problems that you can observe and correct.</p>	<p>вание также показывает, что «созданный руками» эксперимент эффективный путь преодоления неправильных представлений. В нашей обучающей среде лабораторные работы это единственная возможность для вас работать с маленькими группами студентов в течение длительного времени. Так как студенты имеют индивидуальные и видимые задачи, инструктору (Вам), наблюдая за ними легче установить их физические затруднения. Решая задачу в лабораторной работе, от студента требуется создать цепочку решений, основанную на их знаниях по физике. Неправильные решения, основанные на неправильной физике, ведут к экспериментальным трудностям, которые вы можете заметить и исправить.</p>
<p><i>How can I make my students like and value the labs?</i></p> <p>Instructor attitude is the most important factor in determining what the students like. If the instructor likes the labs and thinks they are valuable, then the students will tend to like the labs. The converse is also true. Even before starting the class, many students consider labs as "busy work" which have nothing to do with the content of the course. Labs have required attendance, so some students see their object as getting a task done as fast as possible so they can leave - the "take-the-data-and-run" approach. This view is reinforced when (a) students are given step-by-step instructions focused on doing the task as efficiently as possible; (b) the lab instructor spends a majority of the lab time helping groups get their apparatus working so they can get done; (c) the lab instructions have all the necessary information, so the students do not need to use the textbook or the lectures; (d) the problems are not seen as challenging; and (e) there is no refer-</p>	<p><i>Что Я могу сделать, чтобы мои студенты любили и ценили лабораторные работы?</i></p> <p>Позиция инструктора это самый важный фактор в определении желаний студентов. Если инструктору нравятся лабораторные работы, и он считает, что они полезны, тогда и студентам это будет нравиться. Обратное утверждение также верное. Даже до начала занятий студенты полагают, что лабораторные работы это «деловая работа», которая не имеет ничего относящегося к содержанию курса. Лабораторные работы требуют присутствия, поэтому некоторые студенты видят свою задачу в выполнении задания как можно быстрее, чтобы они могли уйти – «бери данные и беги» подход. Эта точка зрения усиливается, когда (а) студентам даются поэтапные инструкции, сконцентрированные на более рациональное выполнение задания; (б) инструктор по лабораторным работам тратит большую часть времени, на то, чтобы помочь группам настроить приборы, чтобы они могли</p>

<p>ence to the labs in the lectures or on tests.</p>	<p>работать; (в) лабораторные инструкции имеют всю необходимую информацию, для того, чтобы студентам не нужно было использовать учебники или лекции; (г) задачи не выглядят такими сложными; (д) лабораторные работы не имеют ничего общего с лекциями или тестами.</p>
<p>The physical appearance of the lab is also very important in determining student attitude. Students will also dislike the labs if they are overly frustrated in their attempts to operate in the laboratory environment. An instructor who takes time to assure that the lab is neat and orderly before the students enter gives the message that the students' lab work is important.</p>	<p>Внешний вид физической лаборатории также очень важен в определении отношения студентов. Студентам также не будут нравиться лабораторные работы, если им будут мешать работать над их экспериментами в лабораторной среде. Инструктор, который уделяет время на то, чтобы обеспечить порядок в лаборатории до прихода студентов, показывает студентам, важность лабораторной работы.</p>
<p><i>Why have students work in groups?</i></p> <p>The simplest answer is that a well functioning group is the most efficient way to solve any problem. However, in this class we have more definite educational reasons. Students working in groups must discuss what their thoughts are -- they get practice in "talking physics." This discussion tends to bring their physics preconceptions (alternative conceptions) to the surface so they can deal with them. It is a cliché that the "best way to learn is to teach," but it is true. Working in the same groups in both laboratory and discussion section allows students to become more familiar with each other so that they feel comfortable enough to discuss their physics difficulties. Having the same groups and instructor for both the laboratory and discussion section also explicitly connects the lab to the rest of the course. In addition, students working in groups make teaching more manageable for the instructor. Instead of trying to serve 18 individual students, you interact with 6 groups, so you can be their ", " to</p>	<p><i>Почему студенты работают в группах?</i></p> <p>Самый простой ответ это – хорошо функционирующая группа, самый эффективный путь для решения любой задачи. Тем не менее, в занятиях у нас более определенные образовательные причины. Студенты, работающие в группах должны высказывать свои мысли – они практикуются «говоря о физике». Эти обсуждения приводят к тому, что их предубеждения (альтернативные понимание) выносятся на поверхность, таким образом, они могут работать с ними. Это избитое выражение о том, что «самый лучший путь научиться, это учить самому», правдивое. Работая в одних и тех же группах в лаборатории и секции обсуждений, студенты получают возможность лучше узнать друг друга, чтобы они не стеснялись, обсуждать свои трудности по физике. Также хорошо лабораторные сочетаются с остальным курсом, имея те же группы и инструктора и в лаборатории и в секции обсуждений. К тому же,</p>

<p>help them become better problem solvers. By pooling their knowledge and experiences, members of a group will get "stuck" less often which leaves the instructor freer to concentrate on groups which are on the wrong track.</p>	<p>студенты, работающие в группах, делают обучение легче в управлении для инструктора. Вместо того, чтобы оказывать индивидуальную помощь 18 студентам вы работаете с 6 группами, таким образом, вы можете быть их «наставником», помочь им стать лучшими решателями задач. Используя свои знания и опыт, члены группы будут реже «тормозить», что позволит инструктору сконцентрироваться на группах, которые находятся на не правильном пути.</p>
<p><i>Why are there so many problems in each lab?</i></p> <p>These labs have been written so that there are more problems than the typical group can complete in the time allotted. This emphasizes that the function of the lab is to learn the physics not to get the problems "done." The teaching team for each course can then choose a preferred order of problems and the minimum number of problems to be completed to match the emphasis of the lectures. In addition, the extra problems allow each lab instructor (you) the flexibility to select the material to meet the needs of each particular group. Some of your groups may understand the material and need to be challenged with more difficult problems to deepen their knowledge. This also keeps these groups from becoming bored. On the other hand, some groups will have difficulty in understanding the basic physics being presented and may need to concentrate on a single, straight-forward problem or do a second very similar problem.</p>	<p><i>Почему в каждой лабораторной работе так много задач?</i></p> <p>Эти лабораторные работы были написаны так, что количество задач там больше, чем обычные группы могут решить в отведенное на это время. Это подчеркивает то, что назначение лабораторных работ изучать физику, а не решать задачи. Обучающая группа для каждого курса может выбрать предпочтительную последовательность задач, и чтобы минимальное количество задач были набраны в соответствии с лекциями. К тому же, дополнительные задачи позволяют каждому инструктору лабораторной работы (вам) быть гибкими в выборе материала, отвечающего потребностям каждой отдельной группы. Некоторые из ваших групп могут понимать материал и им будут нужны более сложные задачи, для того, чтобы углубить свои знания. Также, это поможет не скучать этим группам. С другой стороны, у некоторых групп будут трудности в понимании представленных им физических основ, и им нужно будет сконцентрироваться на одной, простой задаче или же решить вторую подобную задачу.</p>
<p><i>Why don't the lab instructions give the necessary theory?</i></p> <p>This is to emphasize that the laboratory is</p>	<p><i>Почему инструкторы лабораторных работ не дают необходимую теорию?</i></p> <p>Считается, что лабораторные работы являются составляющей полного курса.</p>

<p>an integral part of the entire course. The theory is available in the textbook and the preparation section for each laboratory gives which sections are to be read. Reading the text and doing the predictions and method questions for each problem gives an adequate preparation for the lab. A computer check out is used to assure that each student has a basic understanding of the necessary text material before coming to class. Doing the lab problems should help, with the guidance of the lab instructor, clarify and solidify the ideas in the text and in the lecture</p>	<p>Теорию можно найти в учебнике, и в подготовительной секции говорится какие разделы необходимо читать. Чтение учебника и подготовка прогнозов и методических вопросов для каждой задачи дают достаточную подготовку к лабораторным работам. Компьютерная проверка используется, для того чтобы убедиться, что каждый студент имеет основное знание необходимого учебного материала, до прихода на занятие. Решение лабораторных задач должно помочь, под руководством инструктора лабораторных работ, объяснять и подтверждать мысли в учебнике и в лекции.</p>
<p><i>What is the reason for giving minimal laboratory instructions?</i></p> <p>One of the primary goals of the laboratory is to help students learn to solve physics problems <i>better</i>. Good problem solving requires informed decision making. Most of these students need a great deal of practice in making analytical decisions. The labs are designed to leave most of the decisions up to the students. As with any problem, usually there are several correct paths. Discussing the possible choices within the group gives each student the opportunity to solidify correct concepts and dispel alternative conceptions. This freedom also allows groups to make incorrect choices. It is another true cliché "that we learn from our mistakes". Observing these incorrect decisions allows the instructor (you) to teach to the needs of the particular students or groups.</p>	<p><i>Какова причина для предоставления минимальных лабораторных инструкций?</i></p> <p>Одна из основных целей лабораторных занятий помочь студентам научиться лучше решать физические задачи. Хорошее решение задачи требует принятия осознанного решения. Большинство этих студентов нуждаются в большой практике для принятия аналитических решений. Лабораторные занятия созданы, так чтобы оставить принятие большинства решений на студентов. Как и с любой задачей, обычно есть несколько правильных путей. Обсуждение возможных вариантов внутри группы дает каждому студенту возможность подтвердить правильность и рассеять альтернативные концепции. Эта свобода также дает возможность группам делать не правильный выбор. Вот другое правдивое выражение «что мы учимся на своих ошибках». Замечая, эти неправильные решения дает возможность инструктору (вам) научить по необходимости индивидуально студентов или группы.</p>

Why should the students write up lab problems?

No matter how conscientious the lab instructor is, many students will leave the lab with some of the same misconceptions as when they entered. The presentation of the course material may also generate new misconceptions. Reading a student's words gives the instructor valuable knowledge about that student's knowledge of the physics. This can help you direct your teaching more effectively. In addition, these students need to begin the process of clear, concise, meaningful written technical communication that they will need in their careers.

What is the function of the pre-lab computer check out?

This set of questions are available in selected computer labs around campus. They are designed to make sure that students have read the relevant sections of the text before they come to your laboratory. The questions require minimal understanding of the concepts in the text and are a good preparation for the lectures as well as the laboratory. Students are required to score at least 75% to pass. If a student misses a question, the test is expanded to give them another chance to answer a similar question correctly. The more questions that the student misses, the longer the test. Student can take the check out as many times as they wish. They can use their textbook, their notes, and consult with other students when they take the check out. The important thing is that they come to lab prepared.

Почему студенты должны записывать лабораторные задачи?

Не имеет значения, насколько добросовестным является инструктор лабораторных работ, большинство студентов будут покидать лабораторные работы с теми же самими неправильными представлениями, с которыми они пришли. Представление курса данных может также породить новые неправильные представления. Чтение студенческих текстов дает инструктору полезную информацию о знаниях студентов по физике. Это может помочь вам обучать более эффективно. К тому же, этим студентам необходимо начать процесс с ясного, краткого, выразительного письменного технического общения, которое им нужно будет в их карьере.

Какова функция предварительной лабораторной компьютерной проверки?

Этот перечень вопросов доступен в подобранных компьютерных лабораториях по всей территории университета. Они созданы для того, чтобы удостовериться, что студенты прочтут необходимые разделы учебника перед тем, как прийти на ваши лабораторные работы. Для того, чтобы ответить на вопросы требуется минимальное понимание концепции в учебнике и хорошей подготовки, как к лекциям, так и к лабораторным работам. Для того, чтобы сдать студентам надо обязательно набрать как минимум 75%. Если студент не отвечает на вопрос, тогда тест продолжается, чтобы дать им еще один шанс ответить правильно на похожий вопрос. Чем больше вопросов студент не отвечает, тем длиннее тест. Студент может сверяться сколько ему угодно раз. Когда они сверяются, они могут пользоваться своими книгами, заметками, консультироваться с другими студентами. Важно

	прийти на лабораторную работу подготовленными.
<p>When a student keeps getting the same question wrong even though they are sure they put in the right answer, it is almost never a computer glitch – usually the student has an alternative conception. This is an excellent opportunity for instruction. Each students scores, questions missed, the number of times the check out is taken, and the time the student takes are all recorded in a file for your use. A student who has read the material with some understanding should pass the check out in less than 15 minutes. Of course, this rarely happens. Typically students read their text <i>for the first time</i> while they are taking the test, so they can take from 30 - 45 minutes to learn the information. If a student is taking more than 60 minutes to pass the test, this is probably too much time and you should discuss the problem with the student.</p>	<p>Когда студент ошибается в том же самом вопросе даже, если они уверены, что отвечают правильно, это обычно не компьютерная осечка – обычно студент имеет альтернативную концепцию. Это великолепная возможность инструкции. Каждый студент набирает баллы, ошибается в вопросах, некоторое несколько раз проверяет, и время, которое он тратит на это, записывается в используемом вами файле. Студент, который прочитал материал с пониманием, пройдет проверку меньше чем за 15 минут. Конечно, это происходит редко. Обычно, студенты впервые читают учебники в то время, пока сдают экзамен, поэтому это может занять 30-45 минут, для того, чтобы изучить информацию. Если студент тратит больше 60 минут для сдачи теста, возможно, это слишком много времени и вам следует обсудить проблему со студентом.</p>
Стр 125,126 – таблицы	
<p>Detailed Advice for TAs about General Laboratory Lesson Plan</p> <p>0. Get to the laboratory classroom early. When you get to the classroom, go in and lock the door, leaving your early students outside. The best time for informal talks with students is after the lab!</p>	<p>Частные советы для ассистентов об основном плане лабораторных занятий</p> <p>0. Рано приходите в лабораторию. По прибытии в аудиторию закройте дверь, ваши студенты должны ждать вас за дверью. Неофициальные разговоры должны проводиться после лабораторных занятий!</p>
<p>Prepare the classroom by checking to see that there is no garbage around the room and that the proper equipment is on student tables and on the front table. On the blackboards, provide space for each group to present its predictions. If you have changed groups, list the new groups on the</p>	<p>Подготовьте аудиторию, удостоверьтесь в чистоте, в наличии необходимого оборудования на рабочих столах студентов и на переднем столе. На классных досках должно быть выделено достаточно свободного пространства для презентации записей о прогнозах каж-</p>

<p>board at this time also. Let your students in when you are prepared to teach the lab.</p>	<p>дой группы. Если вы поменяли группы, то так же составьте новый список групп на доске. Если вы готовы к началу занятий, то разрешите студентам войти в аудиторию.</p>
<p>To keep the students from starting the problem before they discuss their predictions, set aside a small but necessary piece of equipment. Pass this out only after the predictions and discussion are complete.</p>	<p>Необходимо воздерживать студентов от преждевременного начала решения задачи, перед обсуждением их прогнозов, отложите в сторону маленькую, но необходимую часть оборудования. Только после того, как все прогнозы и обсуждения студентами сделаны, Этот этап считается успешно пройденным.</p>
<p>1. Check students' individual predictions in your grade book This should be done within the <i>first five to ten minutes</i> of the starting time for the laboratory session, and not after. That is one of the best ways that has been found to encourage students to be on time to class.</p>	<p>1. Отмечайте в отчетной книге прогнозы каждого студента Это должно быть сделано в течение первых 5 -10 минут лабораторного занятия, но не после. Это один из лучших способов способствующий прибытию студентов в аудиторию к началу занятий.</p>
<p>2. Diagnose major conceptual problems This is easier to do for some problems than others. When possible, the mentor TAs will pass out research papers on common alternative conceptions that relate to current laboratories, and alternative conceptions will be discussed in the weekly all-TA meetings.</p>	<p>2. Диагностика важных концептуальных задач Для одних задач это легче, чем для других. Где возможно ассистент – руководитель, раздаст научные статьи о возможных альтернативных концепциях относящихся к данным лабораторным работам, и альтернативные концепции будут обсуждаться еженедельно на всех собраниях ассистентов.</p>
<p>No matter how severe students' conceptual problems seem to be, how unprepared students seem to be, DO NOT LECTURE to students at the start of lab. They have an opportunity to see the theory of physics in their lectures and textbooks, but lab gives them an opportunity to find out for themselves whether they are right about the way the world works. Even if the lecturer has not yet covered the material (which happens occasionally), DO NOT LECTURE the students about the concepts or lab procedures. Many lab problems serve as good introductions to a top-</p>	<p>НЕ СЛЕДУЮТ ЧИТАТЬ ЛЕКЦИЮ студентам в начале лабораторных занятий в независимости от сложности концептуальных проблем, с которыми могут столкнуться студенты, и даже если они не подготовлены к занятиям. В конспектах и учебниках студенты могут ознакомиться с теорией по физике, а лабораторная работа дает им возможность самостоятельно определить, как работают законы физики. Даже в случае если лекция на обсуждаемую тему не была прочитана (что иногда происходит), ТО НЕ СЛЕДУЕТ ЧИТАТЬ</p>

<p>ic, and need only minimal reading from the text for students to be able to complete the Predictions and Methods Questions before the lab.</p>	<p>ЛЕКЦИЮ студентам об общем представлении или лабораторных процедурах. Множество лабораторных задач, служат хорошим введением в предмет обсуждения и для того, чтобы студентам помочь подготовить до лабораторных работ Прогнозы и ответы на Методические Вопросы, необходим только минимум информации из учебника.</p>
<p>3. Lead class discussion about reasons for group predictions</p> <p>This is important! Many students can come up with correct answers or reasonable looking graphs for strange reasons that do not follow the accepted laws of physics. If you do not discuss these reasons, your students will never realize later that their reasoning is incorrect. DO NOT TELL THE STUDENTS IF THEIR PREDICTIONS ARE CORRECT! This would spoil the whole purpose of the labs.</p>	<p>3. Ведите занятие обсуждение интеллектуальных прогнозов группами Это очень важно! Многие студенты могут предложить правильные ответы или построить обоснованные диаграммы для чужих точек зрения, которые не придерживаются общепринятых законов физики. Если вы не обсудите с ними их точки зрения, то ваши студенты никогда не поймут, что их умозаключения не верны. НЕ ГОВОРИТЕ СТУДЕНТАМ, ЕСЛИ ИХ ПРОГНОЗЫ ВЕРНЫЕ! Так как назначение лабораторных занятий может в этом случае потерять смысл.</p>
<p>4. Assign groups problems to complete (if necessary)</p> <p>If you have a group that is working very quickly, assign them longer or harder problems. If you have a group that is experiencing great difficulties, remember that it is better that they spend two or even three hours on the first problem, and learn it, than that they work quickly and do not learn.</p>	<p>4. Задавайте выполнять задачи группам (если необходимо) Если у вас есть группа, которая очень быстро справляется с заданиями, то дайте им более сложную и требующую больше времени для решения задачу. Если у вас есть группа, испытывающая трудности в решении первой поставленной задачи, то помните, лучше пусть они потратят на 2 -3 часа больше времени для решения этой задачи и научиться её решать, чем решат проблему быстро и ничему не научиться.</p>
<p>5. Tell class when (at what time) they need to stop and remind managers to keep track of time.</p> <p>If you see that there are prevalent or varied alternative conceptions shown in students' group predictions and reasons, you will want to stop students earlier so that you</p>	<p>5. Сообщите классу, когда (в какое время) им нужно остановиться и напомните помощникам зафиксировать данное время Если вы обнаружите что группы студентов пришли к общепринятым или различным альтернативным ответам в своих прогнозах и рассуждениях, то вам</p>

can have a longer discussion of their results. If, on the other hand, students seem to understand the relevant physics before they begin their laboratory problem, you will not need as much time for discussion. The students should then be able to complete the problem very quickly to check their prediction.

следует остановить студентов как можно раньше, чтобы вы могли иметь больше времени для обсуждения данных результатов. А с другой стороны, если вы заметите, что студенты понимают основу физики до того, как они начинают свои лабораторную работу, то в этом случае вам не понадобится столько много времени для обсуждения. В этом случае студенты могут решать задачи и проверять свои результаты очень быстро.