

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЙБЫШЕВСКИЙ ордена ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ им. С. П. КОРОЛЕВА

Ф. Д. КОЧАНОВ

ГОТОВЬТЕСЬ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ

Методические указания
для поступающих в институт

Рассмотрены и одобрены
редакционным советом института
17 мая 1972 года

КУЙБЫШЕВ 1972

Сдано в набор 6. VI. 1972 г. Подписано в печать 20. VI. 1972 г.
Объем 1,0 печ. л. Заказ № 575. Тираж 3000.

г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151, Тип. УЭЗ КуАИ

Основой современного, все более ускоряющегося научно-технического прогресса, являются достижения физических наук. Космонавтика и авиация, радио-электроника и квантовая техника, ядерная энергетика, электротехника, радиотехника, автоматика... Всюду инженер в своей повседневной практической деятельности анализирует физические процессы, применяет наряду с традиционными новые физические методы, сталкивается с необходимостью решать физические задачи. Инженер всегда в какой-то степени физик. Чем основательнее его познания в области физики, чем «физичнее» его мышление, тем легче и удачнее он решает инженерные задачи, успешнее двигает технику вперед.

Многочисленные технические науки, определяющие совершенно различные специальности инженеров, широко используют одни и те же физические законы, и для того, чтобы изучать эти науки, студенты прежде всего должны владеть основами физики.

Вот почему для поступающих в высшие технические учебные заведения, в том числе и в наш Куйбышевский авиационный институт, физика — важнейшая дисциплина.

Опыт многих лет показывает, что далеко не все абитуриенты правильно готовятся к экзамену по физике. Одни, обладавшие хорошими отметками в школе, переоценивают свои возможности, не обращают должного внимания на требования программы вступительного экзамена, не замечают и не устраняют пробелов в своих знаниях. Другие не понимают требований программы, находят трудности там, где их нет, заостряют свое внимание на отдельных, очень важных в физике, но недоступных для их понимания в данный момент и не существенных для экзамена вопросах (например, уравнение Шредингера), растрачивают время и силы на их изуче-

ние, забывают о главном, которое им почему-то кажется слишком простым, не заслуживающим внимания.

Казалось бы, чего проще — знать и уметь применять для решения задач законы Паскаля, Архимеда. А ведь сколько пытавшихся поступить в институт не достигли цели именно из-за незнания этих весьма простых, но очень важных законов! И только по той причине, что готовились не по программе вступительного экзамена, а по билетам выпускного экзамена средней школы. А вступительный экзамен в институт отличается по содержанию, требованиям и самому смыслу своему от выпускного экзамена в школе.

В связи с этим следует заметить, что программа вступительного экзамена по физике, утверждаемая Министерством высшего и среднего специального образования, не содержит вопросов, не изучаемых в средней школе. Следовательно, человек, знающий физику в объеме средней школы, вполне может сдать вступительный экзамен на высокую оценку.

Мы полагаем, что некоторые советы будут полезны тем, кто готовится к вступительному экзамену по физике.

Итак, трудно ли сдать вступительный экзамен по физике поступающему в наш институт?

Нет, не трудно, даже на высокую оценку. Во всяком случае, не труднее, чем в другие высшие технические учебные заведения. Для этого необходимо только:

1) уметь обстоятельно отвечать на все вопросы, перечисленные в программе вступительного экзамена;

понимать сущность физических явлений; уметь истолковывать физический смысл величин, входящих в ту или иную формулу;

уметь решать задачи применительно к материалу, указанному в программе;

знать определения единиц измерения физических величин в системах СИ и СГС, предусмотренных программой.

Иногда приходится встречаться с мнением, что оценка на вступительном экзамене по физике определяется знанием какого-то специального дополнительного материала, соответствующего профилю института. Это мнение глубоко ошибочно, хотя и не лишено, на первый взгляд, разумного основания. Дело в том, что профессиональная направленность на вступительном экзамене по физике в наш институт должна проявляться, прежде всего, в твердом знании основных фи-

зических законов в их элементарной форме и умении применить эти законы для решения практических задач.

Конечно, уместно приводимые примеры из истории авиации, из практики конструирования, производства и эксплуатации летательных аппаратов или двигателей делают ответы более полноценными, указывают на заинтересованность и эрудированность экзаменуемого. Но компенсировать даже очень хорошими примерами незнание законов физики или отсутствие навыков решения физических задач невозможно.

Еще раз подчеркиваем: на вступительном экзамене проверяются знания в объеме программы вступительного экзамена на уровне курса физики средней школы. Незнание хотя бы одного физического закона из тех, что указаны в программе, может стать причиной существенного снижения экзаменационной оценки.

Мы настоятельно рекомендуем готовиться к экзамену именно по этой программе и учебникам (включая задачки) для 6, 7, 8, 9 и 10 классов средней школы. Лучше пользоваться учебниками, изданными в последние годы: в них меньше ошибок и опечаток. Пригодны, конечно, и учебники, предназначенные для вечерней средней школы. Менее пригодны как по содержанию, так и по уровню изложения, учебники для средних специальных учебных заведений. Совсем неадекватно было бы готовиться к вступительному экзамену по какому-либо курсу общей физики, предназначенному для студентов высших учебных заведений.

Тем, кто готовится к экзамену самостоятельно и располагает достаточным временем для углубленного изучения физики в элементарном изложении, можно рекомендовать очень хороший «Элементарный учебник физики» под редакцией академика Г. С. Ландсберга, т.т. I, II, III и сборник задач с решениями к нему (Б. Б. Буховцев и др. Сборник задач по элементарной физике. Изд-во «Наука», М., 1966). Этот учебник завоевал широкое признание и в настоящее время допущен Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов подготовительных отделений высших учебных заведений. Следует иметь в виду, что содержание последних изданий, начиная с 4-го, улучшено.

В нашей стране издается много различного рода пособий по физике для поступающих в высшие учебные заведения.

Для примера назовем некоторые из них:

1. М. С. Цедрик и др. Пособие по физике для поступающих в вузы. Издательство «Высшая школа», Минск, 1971.

2. Ю. А. Селезнев. Основы элементарной физики. Издательство «Наука», Москва, 1969.

3. В. Д. Саулит, В. Ю. Падалко. Как готовиться к приемным экзаменам в вуз. Физика. Издательство ЛГУ, Ленинград, 1968.

4. В. А. Балаш. Задачи по физике. Издательство «Просвещение», Москва, 1964.

5. Г. А. Бендриков и др. Задачи по физике для поступающих в вузы. Издательство МГУ, Москва, 1966.

6. В. Г. Зубов, В. П. Шальков. Задачи по физике. Издательство «Физматгиз», Москва, 1963.

7. А. В. Тарасов, Л. Н. Тарасова. Вопросы и задачи по физике (анализ характерных ошибок поступающих во вузы). Издательство «Высшая школа», Москва, 1968.

Обычно эти пособия, небольшие книги объемом в 300—400 страниц, не претендуют на полноту изложения материала и представляют собою лишь дополнения к учебнику. Они помогают лучше продумать, осмыслить, систематизировать и закрепить знания, полученные в школе, восполнить пробелы, совершенствовать навыки решения задач (нередко это просто сборники экзаменационных задач с решениями и анализом характерных ошибок экзаменуемых). Пишут их высококвалифицированные преподаватели, разъяснениями и советами которых пренебрегать нельзя. Однако не следует забывать, что основная книга для подготовки к вступительному экзамену — учебник средней школы.

Как же готовиться к вступительному экзамену по физике?

На все случаи жизни, разумеется, готовых рецептов нет. В конечном итоге каждый поступающий в институт должен по-своему решать этот вопрос, правильно оценив свои возможности. При этом необходимо учитывать, что основную подготовку, как мы видели, дает средняя общеобразовательная школа.

Если ты еще ученик 8 или 9 класса, то проблему подготовки к вступительному экзамену можно решить очень просто: учи как следует, по-деловому, школьный курс физики, решай самостоятельно как можно больше трудных физиче-

ских задач, учиcь думать, усваивай физические определения и законы настолько, чтобы они становились неотъемлемыми элементами твоего мышления, знакомься, читая статьи в журналах и популярные книги, с достижениями науки и техники, с историческими фактами, с биографиями выдающихся ученых-инженеров и физиков. Следи за тем; чтобы в твоём физическом образовании не оставалось пробелов. Глубже понимать физические законы и систематизировать свои знания помогает чтение таких книг, как, например, «Физика для всех», написанная известными советскими учеными — академиком Л. Д. Ландау и профессором А. И. Китайгородским, или «Физика для любознательных» профессора Принстонского университета Э. Роджерса.

Труднее решить этот вопрос ученику 10 класса, если он раньше не позаботился о своей подготовке и уже запустил занятия настолько, что знания его оказались поверхностными, непрочными. А ведь непрочные знания основ физики иногда хуже незнания их. Конечно, при активном отношении, несмотря на недостаток времени, дело можно поправить. Надо только самостоятельно добросовестно проработать весь программный материал по школьным учебникам и одному из указанных выше пособий. При этом необходимо решать как можно больше физических задач (разумеется, с учетом весьма ограниченного бюджета времени).

Научиться решать задачи по всем разделам школьного курса физики настолько, чтобы они не казались трудными и не поглощали слишком много времени — одно из основных условий подготовки к вступительному экзамену во всех случаях. Хорошим стимулом в этом отношении является участие в физических олимпиадах.

Тем, кто получил среднее образование в техникуме или в другом среднем специальном учебном заведении с сокращенным или специализированным курсом физики, необходимо особенно внимательно ознакомиться с программой вступительного экзамена и проработать весь материал по школьным учебникам или элементарному учебнику Г. С. Ландсберга и одному из пособий. Практика показывает, что многие лица, окончившие техникумы, получают на вступительном экзамене низкие и даже отрицательные оценки из-за неумения решать простые физические задачи и незнания отдельных вопросов, предусмотренных программой.

Институт в помощь ученикам старших классов проводит дни открытых дверей, экскурсии по лабораториям, математическую и физическую олимпиады, консультации и обзорные лекции по программам вступительных экзаменов. Для десятиклассников открыты физико-математическая школа, школа авиационной техники и школа юных металлургов. Для лиц, имеющих перерыв в учебе, функционируют подготовительные курсы.

Все это безусловно помогает и правильной профессиональной ориентации, и подготовке поступающих к вступительным экзаменам, в том числе к экзамену по физике. Однако далеко не все абитуриенты, особенно иногородние, могут воспользоваться такой помощью. Рекомендуем им все же постараться приехать в институт заблаговременно с таким расчетом, чтобы посетить хотя бы одну-две консультации и обзорные лекции перед началом экзаменов, пройти некоторую «предстартовую» подготовку в стенах института.

Главное в подготовке к вступительному экзамену по физике во всех случаях — самостоятельная работа. Нужно так спланировать свое время, чтобы успеть проработать весь материал, решить достаточное количество задач и еще иметь в запасе несколько дней на посещение консультаций и обзорных лекций.

Полезно читать каждый параграф или раздел учебника дважды: один раз быстро, стремясь схватить общий смысл, а другой — медленно, составляя краткий конспект. Составление конспекта мобилизует внимание, помогает лучше понять и запомнить изучаемый материал. Много писать не следует. Конспект должен быть предельно кратким. Однако определения физических величин и единиц их измерения, формулировки законов, основные выводы нужно записывать и запоминать полностью (не механически запоминать, а усваивать смысл их). Более глубокому пониманию и лучшему запоминанию физических законов помогает решение задач. Поэтому после повторения того или иного раздела учебника необходимо сразу же решить несколько задач.

Иногда серьезную подготовку к экзамену пытаются подменить скоропалительным «натаскиванием», бессмысленной зубрежкой формул и определений, даже подготовкой «шпаргалок» («лишь бы проскочить экзамен»). Все это ничего, кроме ущерба экзаменуемому, не приносит, а на экзамене

приводит к снижению оценки или к полному провалу. Нужно хорошо усвоить ту истину, что подготовка к вступительному экзамену является, прежде всего, важным этапом закрепления и углубления тех знаний, которые будут совершенно необходимыми во время обучения в институте.

На что следует обратить главное внимание?

Такой вопрос часто задают на консультациях. Как мы можем ответить на него? Ведь каждому ясно, что главное внимание следует обратить на понимание физического смысла законов, на понимание определений физических величин и единиц их измерения, а также на умение решать физические задачи.

Тем не менее, экзаменационная комиссия очень часто сталкивается с неприятными случаями невыполнения этого простого фундаментального требования.

Приведем некоторые примеры.

1. Закон Ома для постоянного тока на участке цепи

$$J = \frac{U}{R} \quad (1)$$

гласит, что ток на данном участке электрической цепи прямо пропорционален его напряжению.

Нередко экзаменующиеся, правильно сформулировав этот закон, допускают очень грубую ошибку при пояснении физического смысла величины R , ошибку, показывающую, что закон Ома они не понимают. Верно написав вместо (1) формулу

$$R = \frac{U}{J}, \quad (2)$$

они утверждают, вопреки только что сформулированному закону Ома, что сопротивление участка цепи прямо пропорционально напряжению на нем и обратно пропорционально силе тока.

В действительности же по закону Ома для данного участка цепи ток J пропорционален напряжению U . Следовательно, отношение их постоянно, и сопротивление R не зависит ни от U ни от J . Сопротивление присуще проводнику, зависит от его природы, размеров и температуры.

$$R = \rho \frac{L}{S}; \quad \rho = \rho_0(1 + \alpha t). \quad (3)$$

Формула (2) на эту зависимость не указывает. Она, как и формула (1), указывает на зависимость тока от напряжения и сопротивления, но удобна для определения единицы измерения сопротивления и некоторых расчетов, в которых используется тот факт, что согласно закону Ома, сопротивление участка электрической цепи равно отношению напряжения на нем к току.

Аналогичная ошибка допускается экзаменующимися и при интерпретации других законов; вообще она очень распространена.

Например, написав формулу

$$C = \frac{q}{\varphi}, \quad (4)$$

экзаменующийся говорит, что емкость проводника прямо пропорциональна его заряду и обратно пропорциональна потенциалу. В действительности потенциал проводника прямо пропорционален заряду

$$\varphi = \frac{1}{C} q, \quad (5)$$

а емкость C определяется только геометрическими свойствами проводника и влиянием окружающей среды. Так, например, емкость уединенного проводящего шара в вакууме равна его радиусу (в системе СГСЭ), независимо от того, заряжен этот шар или нет.

Значительно реже допускается такая ошибка при пояснении второго закона Ньютона. Записав формулу, выражающую этот закон, в виде

$$m = \frac{F}{a}, \quad (6)$$

экзаменующийся утверждает, что масса тела прямо пропорциональна действующей силе и обратно пропорциональна получаемому телом ускорению. Нелепость этого утверждения кажется очевиднее, чем в первых двух случаях, только благодаря большей наглядности и привычке. В действительности же во всех трех случаях допускается одна и та же ошибка, которая указывает на непонимание причинно-следственной связи физических явлений, выражаемой соответствующими законами, т. е. на непонимание самих законов.

2. В ответах экзаменующихся часто встречаются нечеткие, а иногда и просто небрежные формулировки физических за-

конов, указывающие на непонимание или незнание этих законов. Экзаменационные комиссии в таких случаях, конечно, снижают оценки. Но обидно то, что львиная доля подобных погрешностей вызывается в общем-то весьма похвальным стремлением экзаменуемых не заучивать точные формулировки законов, а пересказывать их содержание «своими словами».

Умение самостоятельно формулировать физические законы свидетельствует о глубоком понимании и твердом знании их. Именно к этому и следует стремиться при изучении физики. Однако есть весьма существенная разница между тем, кто может самостоятельно формулировать законы, и тем, кто стремится это сделать, но еще не может. Первый имеет право уверенно пользоваться своими знаниями, они его не подведут. Второму надо еще поучиться. И, может быть, на первый случай ему полезно будет запомнить, выучить готовые точные формулировки законов по учебнику с тем, чтобы в дальнейшем, применяя на практике, лучше понять и усвоить их.

Вот типичный пример. Экзаменуемый сформулировал закон Кулона: «Электрические заряды притягиваются с силой, пропорциональной их произведению и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними». Подкрепив эти слова формулой

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad (7)$$

он очень удивился, когда ему сказали, что приведенная им формулировка неверна, и постарался уточнить ее: «Любые два заряда притягиваются или отталкиваются с силой, прямо пропорциональной их произведению и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними». На замечание экзаменатора, что и такая формулировка неверна, последовало новое уточнение: «одноименные электрические заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются с силой, прямо пропорциональной их произведению и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними». Опять не так! Правда, последняя формулировка оказалась ближе к истине, но смысл закона Кулона в ней передан неточно и далеко неполно. Ни в одной из приведенных формулировок экзаменуемый не указал, что речь идет о взаимодействии **не любых**, а только **точечных** зарядов (или зарядов, равномерно распределенных на небольших по сравнению с расстоянием между

центрами сферических тел). В первой и третьей формулировках не сказано о том, что речь идет о силе взаимодействия только двух зарядов. Во всех трех формулировках не говорится о направлении силы взаимодействия. Наконец, не сказано и о влиянии среды. Закон Кулона в виде (7) строго выполняется в вакууме. Нужно хотя бы упомянуть об этом.

В данном случае была бы приемлемой, например, такая формулировка: сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме направлена вдоль прямой линии, соединяющей заряды; ее величина прямо пропорциональна произведению обоих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

3. Нередко допускаются ошибки при определении единиц измерения физических величин и при пользовании ими. Так, очень часто единицу измерения разности потенциалов «вольт» ошибочно определяют из закона Ома («вольт — такая разность потенциалов, при которой в проводнике, имеющем сопротивление, равное одному ому, протекает ток в один ампер»). Этого делать нельзя. Ведь, пользуясь законом Ома, определяют единицу сопротивления: 1 ом — сопротивление проводника, по которому при разности потенциалов на его концах в 1 вольт течет ток в 1 ампер. Следовательно, вольт и ампер должны определяться на основании других законов. Вольт принято определять из формулы работы перемещения эл. заряда: вольт—разность потенциалов таких двух точек поля, для которых перемещение заряда, равного одному кулону, сопровождается работой, равной одному джоулю. Ампер определяют по закону взаимодействия параллельных токов: ампер—сила неизменяющегося тока, который, проходя по каждому из двух бесконечно длинных параллельных проводников ничтожно малого круглого сечения, расположенных на расстоянии 1 м друг от друга в вакууме, вызывает силу взаимодействия между проводниками в $2 \cdot 10^{-7}$ ньютон на каждый метр длины.

Часто пытаются определить ампер иначе, по формуле

$J = \frac{q}{t}$: ампер—сила тока, при которой через данное попереч-

ное сечение проводника в одну секунду проходит один кулон электричества. В системе СИ такое определение неприемлемо, т. к. сама единица кулон определяется по формуле $q = J \cdot t$ кулон—количество электричества, протекающее через данное

поперечное сечение проводника в одну секунду при силе постоянного тока, равной одному амперу.

Следует хорошо уяснить себе, что для определения единицы измерения какой-либо физической величины пользуются в каждой данной системе единиц только одним определяющим уравнением. Так, в системе СГС единица измерения количества электричества определяется по уравнению $F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$ (за единицу количества электричества принимается такой точечный эл. заряд, который взаимодействует в вакууме с равным зарядом, находящимся на расстоянии одного сантиметра, с силой в одну дину), а в системе СИ—по уравнению $q = J \cdot t$. Единица механической силы в обеих системах определяется по уравнению $F = m \cdot a$, единица скорости—по уравнению $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$, единица емкости—по уравнению $C = \frac{q}{\varphi}$ и т. д.

Иногда экзаменуемым «вредит» привычка пользоваться широко применяемыми в обыденной жизни внесистемными единицами, такими, как лошадиная сила, киловатт-час, килограмм-сила и др.; абитуриенты часто допускают ошибки при количественных расчетах. Например, и плотность воды, и удельный вес ее «по привычке» принимают равными единице. В действительности в системе СИ плотность воды приблизительно равна 10^3 кг/м^3 , а удельный вес— $9,8 \cdot 10^3 \text{ н/м}^3$; в системе СГС соответственно 1 г/см^3 и 980 дн/см^3 . Удельный вес воды равен единице только в случае применения внесистемных единиц 1 г/см^3 и 1 кг/дм^3 .

Советуем внимательно изучить единицы физических величин в системах СГС и СИ. На вступительном экзамене знание этих единиц тщательно проверяется.

4. Многочисленные школьные задачи на построение изображений светящихся точек и предметов в зеркалах и линзах обычно не представляют большой трудности для понимания, сами приемы построения элементарны. В школьных учебниках они рассмотрены достаточно подробно. Тем не менее, на вступительных экзаменах эти задачи часто оказывались «камнями преткновения».

Экзаменующиеся особенно затруднялись и допускали серьезные ошибки при построении изображения светящейся точки, находящейся на главной оптической оси линзы, а также при пояснении действия лупы, при построении изображе-

ний больших предметов в малых зеркалах, при построении изображений в частично закрытых линзах.

Объясняется это, прежде всего, недостаточным вниманием к элементам геометрической оптики в школе и, соответственно, отсутствием должной тренировки, кроме того, сами экзаменуемые, полагая приемы построения изображений в линзах и зеркалах простой формальностью, игнорируют их при подготовке к экзамену. Такое отношение, разумеется, ничем не оправдано.

Экзаменаторы часто дают абитуриентам в качестве дополнительных вопросов элементарные задачи на построение изображений в зеркалах и линзах и требуют быстрого их решения.

Мы привели четыре очень важных примера для пояснения ответа на поставленный в заголовке этого параграфа вопрос. Конечно, можно привести и другие не менее важные примеры, но вероятно у читателя уже сложилось правильное представление о том, на что нужно обратить главное внимание при подготовке к вступительному экзамену.

Как сдавать вступительный экзамен?

Вернее сказать, как принимается вступительный экзамен? В нашем институте он принимается устно экзаменационной комиссией, назначаемой ректором. Расписание экзаменов и консультаций объявляется заблаговременно. Все справки дают сотрудники приемной комиссии, а также члены экзаменационной комиссии на консультациях. Скажем несколько слов о том, как протекает экзамен.

При входе в аудиторию в назначенное для экзамена время экзаменуемый получает билет с вопросами, бумагу (свою бумагу приносить запрещается), карандаш, затем занимает место для подготовки ответов и решения задачи, на что дается 45—50 минут. Эта подготовка — напряженная работа. Необходимо успеть решить задачу и наметить ответы на теоретические вопросы. Решение задачи нужно написать, как это делается обычно, в сокращенной, но достаточно ясной форме, обязательно иллюстрируя его схемой. При этом необходимо обратить особое внимание на соответствие полученного ответа условиям задачи.

Ответы на теоретические вопросы записываются сокращенно в той мере, в какой это нужно отвечающему. Доста-

точно написать план, некоторые даты, формулировки законов, математические выводы, определения единиц, схемы, т. е. все необходимое для более подробного, но краткого устного ответа.

Полезно знать, что экзаменующимся во время подготовки пользоваться учебной или справочной литературой, а также принесенными с собой записями не разрешается. Не разрешается разговаривать между собой. Необходимые для решения задач таблицы имеются в аудитории.

По истечении времени подготовки экзаменаторы приглашают абитуриентов отвечать. Они проверяют решение задачи, выслушивают ответы на теоретические вопросы, обязательно задают дополнительные вопросы из различных разделов программы и, по окончании беседы, ставят согласованную между собой оценку. На этом заканчивается экзамен. Беседа длится обычно около 15 минут и носит спокойный доброжелательный характер. Краткость ответа не в ущерб его полноте — одно из основных требований к экзаменуемому во время этой беседы. Многословие, равно как и чрезмерная лаконичность, могут повредить.

Приведем для примера содержание некоторых экзаменационных билетов 1971 года.

Билет № 1

1. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Связь между ними. Единица угловой скорости — радиан в секунду.

2. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Рассеянное отражение.

3. **Задача.** Шару емкостью 2 см сообщили заряд 5,5 единиц СГСЭ. Какое количество электричества перейдет на шарик, имеющий радиус 2 мм, если его соединить проводником с большим шаром? (емкостью соединительного проводника пренебречь).

Билет № 2

1. Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость света и ее опытное определение.

2. Плавление. Удельная теплота плавления.

3. **Задача.** Расстояние между станциями, равное 18 км, поезд проходит со средней скоростью 54 км/час, причем на разгон он тратит 2 минуты, затем идет с постоянной скоростью и на замедление до полной остановки тратит 1 ми-

нута. Определить наибольшую скорость движения поезда. Построить график скорости движения поезда.

Билет № 3

1. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Закон сообщающихся сосудов.

2. Два рода электричества. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Единицы заряда: кулон, электростатическая единица. Электростатическая индукция.

3. **Задача.** Пучок параллельных лучей падает на линзу с главным фокусным расстоянием 12 см. На расстоянии 14 см от первой линзы расположена вторая с главным фокусным расстоянием 2 см. Оптические оси обеих линз совпадают. Где получится изображение?

Билет № 4

1. Работа и мощность тока. Энергия электрического тока и ее превращение в другие виды энергии. Закон Джоуля-Ленца. Единица мощности тока-киловатт. Внесистемная единица работы и энергии тока киловатт-час.

2. Основные положения молекулярно-кинетической теории, ее опытные обоснования. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях, твердых телах.

3. **Задача.** Аэростат объемом 2000 м³ наполнен водородом. Вес оболочки, сетки, корзинки, балласта и прочего оборудования 1600 кг. Определить подъемную силу аэростата.

Нетрудно заметить, что вопросы в билетах сформулированы точно по программе вступительного экзамена. Задачи же взяты из школьных задачников. Простые задачи.

Наш совет: проверьте себя, сможете ли вы подготовиться за 45 минут и дать полноценные ответы по всем вопросам, включая задачу, каждого экзаменационного билета за 12—15 минут.

В заключение остановимся еще на одном очень важном вопросе. В настоящее время школьный курс физики перестраивается. В ближайшие годы все школы перейдут на новые программы и учебники по физике. Это приведет к соответствующему изменению программы вступительного экзамена в высшие учебные заведения. Однако общие требования к знаниям поступающих сохранятся. Следовательно, не потеряют значения и наши советы,