

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ

Орган ректората, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ Московского ордена
Трудового Красного Знамени физико-технического института

Газета выходит
с 1 сентября 1958 г.
№ 34 (552)

Пятница, 28 ноября 1975 года

Цена 1 коп.

С явлением турбулентности каждый из нас хорошо знаком, но немногие, наверно, задумывались над тем, что было бы, если прекратили бы вдруг свое существование вихри в океане. Водные просторы нашей планеты оказались бы безжизненной пустыней, потому что не было бы переноса в глубь океана кислорода, необходимого для поддержания жизни, не поступали бы из океанических глубин питательные соли, содержащие вещества, необходимые для растительных организмов (водорослей, фитопланктона) в верхнем слое океана.

Океан, как известно, служит мощным аккумулятором солнечного тепла, благодаря чему климат на Земле не столь суров и пригоден для существования жизни во всем ее многообразии. Аккумуля-

ДОБРЫЕ ВИХРИ

ция же солнечной энергии происходит в основном за счет турбулентного переноса тепла. Ясно теперь, что изучение океанической турбулентности есть задача задач: без этого знания невозможно не только управлять важнейшими процессами в океане, но даже прогнозировать их.

Мировой океан таит в себе такие загадки, которые пощипывают знаменитого чудовища из озера Лох-Несс. Но быстрое расширение фронта океанологических работ в разных странах и коренное аппаратное перевооружение позволяют ожидать в ближайшие 10—15 лет существенного продвижения в решении многих загадок океана.

Уже сейчас ученые используют для своих исследований самые новейшие достижения науки и техники. Здесь и мощные научно-исследовательские суда типа «Дмитрия Менделеева», и современные самолеты, и спутниковые системы.

СУЕТА ВОКРУГ „ЧЕРНЫХ ДЫР“

Двойная или тройная система Лебедь-X-1? Сомнения еще есть. Определение масс звезд в случае тройной системы неоднозначно.

Сомневаться в существовании какого-то количества «черных дыр» с массами большими примерно трех масс солнца не приходится.

Сейчас центр тяжести вопроса в каком-то смысле переместился на «черные дыры» малых размеров, которые могли бы образоваться

только на ранних стадиях эволюции Вселенной. Такие «черные дыры» представляют большой интерес в свете того, что они должны все время терять свою массу, излучая электромагнитные волны, нейтрино, гравитоны, а при очень малых массах также протоны и антипротоны. Этот факт был недавно выяснен замечательным английским физиком Хоккингом. Замечательным не только в силу своих талантов, а также еще и потому что он — тяжело больной, парализованный человек, а так хорошо работает.

Есть мнение: если бы существовала фундаментальная длина, то она, оказывается, сказалась бы на поведении вполне макроскопических «черных дыр». «Черная дыра» с массой 10^{11} г. еще вполне макроскопическая в смысле массы, а ее гравитационный радиус имеет размер 10^{-17} см. Поэтому появилась перспектива, пока, правда, только теоретическая, из наблюдения таких маленьких «черных дыр» судить о микромире. То есть

здесь микромир в смысле расстояний как-то соединился с макромиром в смысле масс.

Масса дыры — сто кило тонн, а размер такой маленький. Вот какое сочетание!

РАЗГАДАНА ПРИРОДА ЯДЕРНЫХ СИЛ?

Как-то на днях, просматривая увесистый тук журнала «Comptes rendus» — издания французской академии наук (именно этот журнал предлагает нам наша любимая кафедра иняза), в одном из свежих номеров я наткнулся на давно знакомое имя Луи де Бройля. Как академик, он представлял статью по электродинамике некоего Мориса Сурдэна. На первый взгляд — ничего особенного, но, согласитесь, имя выдающегося физика возбуждает любопытство.

Пробежав глазами статью, я уже гораздо больше заинтересовался ее необычным содержанием: речь шла об объяснении природы ядерных сил. Вычислялся потенциал взаимодействия двух нуклонов и нуклона с ядром, причем идея расчета подкупала простотой и физичностью.

Последний в свою очередь усиливает первоначальный момент и т. д. При этом, естественно, противоположные по знаку моменты нуклонов приведут к притяжению между ними. Что за чушь, скажете вы. Ведь ядерные силы много больше электрических, даже простого кулона, а тут какое-то слабое диполь-дипольное взаимодействие. Оно и спадает-то как R^{-5} ! Правильно, быстро спадает, но ведь расстояние-то ядерное. И пресловутая пятая степень как раз резко повышает шансы диполь-дипольного.

Допустим. Но откуда возьмется начальный момент? Чисто случайно? Оказывается, нет. Задача создания его возлагается на ... нулевое поле вакуума. Впервые это поле появляется, как мы помним, при попытке рассмотреть вакуум как совокупность квантовых осцилляторов. Там оно неожиданно приводит к бесконечной нулевой энергии вакуума — одной из пресловутых расходимостей современной теории, и его злобно вычеркивают. Но уже в теории излучения о нем вспоминают, оно добросовестно заставляет возбужденный атом спонтанно излучать. А здесь этот некогда загадочный объект выступает еще более эффективно, отвечая за сильное взаимодействие.

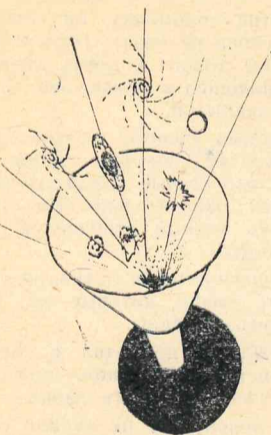
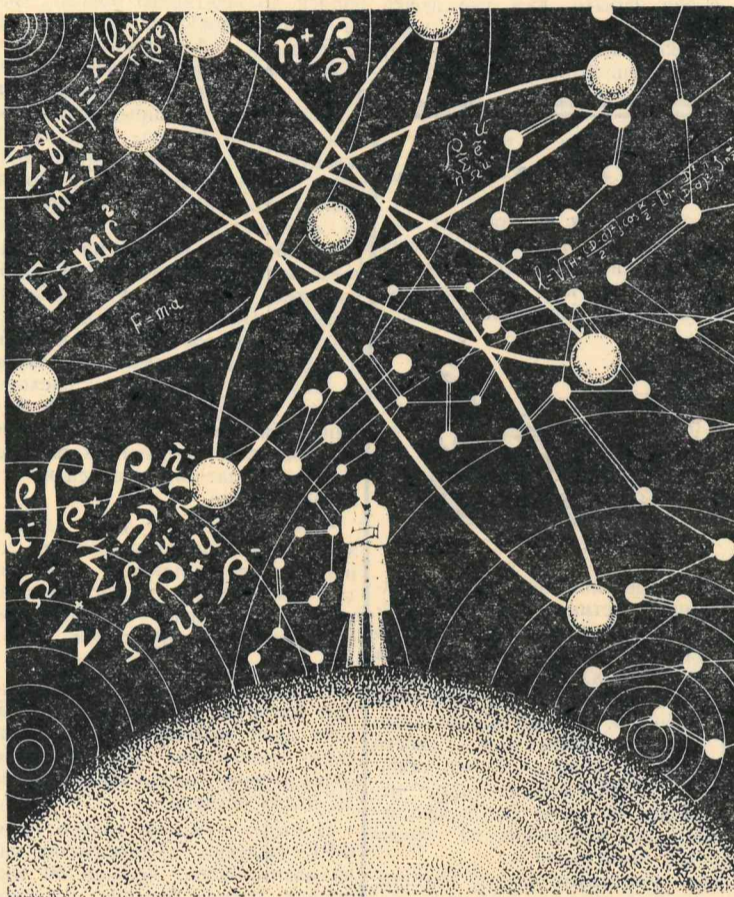
Теперь несколько слов о конкретных результатах. Во-первых, получен потенциал межнуклонного взаимодействия, по виду совпадающий с теперь уже классическим потенциалом Юкавы. Совпадение параметров потенциала с экспериментом обнадеживающее. Во-вторых, (и это уже нечто большее), получено насыщение ядерных сил. Оказывается, с ростом ядра притяжение нуклона к нему постепенно выходит на постоянный уровень, всего в шесть раз превышающий обычное взаимодействие между двумя нуклонами. Естественно, такая потенциальная яма рано или поздно заполнится доверху. Именно это мы и наблюдаем в природе.

Итак, плюсы налицо, а минусы... Слишком уже все хорошо получается, так и жди подвоха.

Д. КУБАНСКИЙ.

Литература:

Comptes rendus de séances de l'académie des sciences, № 11, 17/3—1975.



НАВСТРЕЧУ XXV СЪЕЗДУ КПСС

В МФТИ читается цикл лекций «Навстречу XXV съезду КПСС».

Студенты и сотрудники института с большим интересом и вниманием прослушали лекции ректора института, члена-корреспондента АН СССР, профессора Белоцерковского О. М. «Современная научно-техническая революция и развитие высшего образования» и профессора Михайлова М. И. «Внешняя политика КПСС — политика мира».

До открытия XXV съезда партии перед нашими слушателями выступят: заместитель министра высшего и среднего специального образования Попов А. И. с лекцией «Возрастание идеологических функций высшей школы в условиях развитого социализма», заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор Готт В. С. «Современное естествознание и идеологическая борьба» и профессор Ожegov Ю. П. «Научное прогнозирование социальных процессов и критика современной буржуазной футурологии».

Партком института, бюро общества «Знание» МФТИ совместно с правлением Всесоюзного общества «Знание», учитывая пожелания наших студентов и сотрудников, откроют еще два цикла лекций: «Советский образ жизни» и «Искусство и современность».

И. ПОПОВ,
председатель бюро общества «Знание» МФТИ, доцент.

НЕДЕЛЯ ФИЗТЕХА

24 ноября состоялось командное первенство второго курса ФУПМ по шахматам. Первое место досталось команде 471 группы.

В общежитии ФКЭ вывешен экран успеваемости студентов первого и третьего курсов. По итогам на 1 и 15 ноября первое место занял первый курс.

Агитбригада ФКЭ успешно выступила на институтском конкурсе эстрадных номеров.

В субботу состоялось первенство ФАКИ по легкой атлетике. Главный приз — кубок разыгрывается второй год подряд. Как и в прошлом году, кубок достался команде 336 группы. Эстафету 4×800 м победители прошли за 9 минут 25 секунд.

Артек ждет вас, искатели и мечтатели!
Летом 1976 года в Артеке

будет проводиться смена Юного Техника. Для участия в ней физтех пошлет в Артек студенческую лекторскую группу.

Комитет ВЛКСМ МФТИ объявляет конкурс на лучшую популярную лекцию-беседу (с иллюстрациями) по физике, оригинальную демонстрацию или лабораторную работу для проведения в Артеке. Победители войдут в состав лекторской группы и поедут в Артек.

УЧИТЕЛЬСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ — 17 ЛЕТ

Учительский факультет — один из самых старейших факультетов народного университета — начал свою работу в школах Долгопрудного и Дмитровского района задолго до его создания (1959—1960 учебный год). В 1967—1968 учебном году совместно с Московским областным институтом усовершенствования учителей на этом факультете стали проводиться сборы учителей физики, математики и химии школ Московской области.

В 1969—1970 учебном году в группах учительского факультета на трехнедельных ежегодных курсах усовершенствования учителей физики и математики начали обучаться учителя школ РСФСР.

Новой формой работы на учительском факультете стало привлечение учителей средних школ к руководству физико-техническими кружками в школах и повышение квалификации самих учителей на ежегодных учительских курсах при МФТИ.

При комплектовании курсов слушателями Министерство просвещения РСФСР, по просьбе МФТИ,

включает в число слушателей и учителей, ведущих занятия в физико-технических школах на территории. Оказание помощи учащимся средних школ через ЗФТШ и учителям по линии курсов повышения квалификации проходит в едином взаимосвязанном цикле. Количество прочитанных лекций, семинарских и практических занятий за 17 лет измеряется многими сотнями. Редкий сотрудник института — профессор, доцент, ассистент или лаборант — не участвовал в работе по оказанию помощи учителям.

Активное участие в этой работе принимают и сотрудники института, непосредственно не связанные с учебным процессом.

В настоящее время на учительском факультете обучаются 200—240 учителей физики, математики, химии, истории, биологии и географии школ Долгопрудного. Им были прочтаны лекции: «Перспективы (Окончание см. на 2 стр.)»

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ БЕНЗИНА

Знакомьтесь:

Говорят, что Ной конопатил его ковчег; при постройке Вавилонской башни ею пользовались, как строительным материалом; арабы в 650 году с ее помощью обращали в бегство противников. Одни пользовались ею для изготовления мазей и смазок, другие просто сжигали ее, не умея никак использовать. А попросту сказать: разговор здесь пойдет об истории бензина, которая по сути дела есть история нефти.

ЭТО НАЧАЛОСЬ С АСФАЛЬТА

Разумеется, Ной замазывал щели в своем ковчеге не жидкой нефтью, также как при постройке башни в Вавилоне в дело шла отнюдь не чистая нефть. И там, и там использовался асфальт — остатки от выпарившейся нефти. Уже Гиппократ упоминает асфальт в качестве лекарства для наружного употребления. В древнем Египте им пользовались при бальзамировании умерших, а Плутарх утверждает, что и в составе курений в Египте употреблялся

асфальт. А проще сказать, нефть была наркотическим средством!

НЕФТЬ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ И НЕФТЬ — ДЛЯ ОРУЖИЯ

Между 100 и 600 годами н. э. арабы нашли способ очистки нефти. В принципе мы и теперь пользуемся их способом.

Результат был «горючим»: смесь бензина и керосина, которая называлась «нафта».

Первоначально она служила горючим материалом для светильников, но со временем кто-то придумал смешивать ее с солью, серой и негашеной известью. Эта смесь вспыхивала при соприкосновении с водой, при солнечном облучении, при ударе, и получался взрыв. Нефтяное огнестрельное оружие было налицо. Пламя его можно было тушить только песком, вследствие чего его стали применять в морских сражениях.

В 914 году под Константинополем с помощью этого оружия был уничтожен флот в тысячу кораблей.

Около ста лет тому назад бензин еще просто сжигали.

Отнюдь не простая техника перегонки нефти в средние века была снова забыта. Там, где нефть выходит на поверхность в виде источников или стоит лужами, ее, понятно, использовали, смешивая

с жиром, в качестве смазки или как мазь от ломоты в костях, от дрожания конечностей, прострелов и иных подагрических недугов. В то время как нефть употреблялась таким образом для мирных целей, земляной деготь, асфальт, использовался в качестве эффективного оборонительного оружия: его разогревали и лили с городской стены на головы нападающих.

В 1825 году Фарадею удалось с помощью перегонки выделить из нефти новые составляющие. В том числе и бензин. Но цель многочисленных опытов Фарадея была иная: он искал керосин.

Дело в том, что в южных широтах обострилась уже потребность в горючем материале для осветительных ламп, в которых приходилось тогда сжигать оливковое масло. На севере также грозила наступить темнота, так как китовое стадо в океане начало быстро уменьшаться и стало не хватать ворвани для коптелок.

Какое счастье, что как раз к этому времени некий Самуэль Кир, владеец соляных источников в окрестностях Питтсбурга в США испытывал трудности из-за загрязнения этих источников нефтью!

Он стал бурить глубже и добрался до нефтяного пласта. Тогда Кир предоставил соляные источники их собственной судьбе.

Это предприятие оказалось делом, о котором заговорили, и нью-йоркские банкиры, и адвокаты тоже решили бурить. Или, лучше сказать, они предоставили возможность бурения человеку по имени Эдвин Лоретин Дрэк, по профессии железнодорожному кондуктору. Выбор пал именно на него по трем понятным причинам: 1. Дрэк уже имел опыт бурения в поисках воды. 2. Он был готов внести в предприятие собственный капитал в несколько тысяч долларов. 3. Ему не нужно было расходуется на проезд из Новой Англии в Титусвилль, так как в качестве бывшего кондуктора он имел право бесплатного проезда по железной дороге.

Через десять лет здесь добывалось и перерабатывалось на керосин около миллиона тонн нефти. Неприятный и огнеопасный продукт бензин уничтожался простейшим способом: его сжигали.

И только после того, как Николай Август Отто создал в 1884 году свой мотор с электрическим зажиганием (называвшийся оттомотором), началось время славы и для бензина.

И ныне граждане только одной ФРГ сжигают в двигателях своих автомобилей больше 60 миллионов литров бензина. Ежедневно, заметьте!

А. ВЕСТОВ.

ИХ ПРАВЫ

Идет напряженная финансовая борьба между группами, пытающимися получить управляемый термоядерный синтез двумя противоположными методами. Одни физики предлагают греть плазму, другие — светить лазером на крупинку вещества (см. «За науку» № 520 от 14 января 1975 г.). А ассигнования нужны всем!

Только этим можно объяснить попытки американских ученых



пересмотреть условия самоподдерживающейся ядерной реакции так, чтобы все попытки получить термояд по первому рецепту были обречены на неудачу. Однако, учет перезарядки, кулоновского рассеяния и т. д., приводящие, по их мнению, к изменению на два порядка этих условий, в самом деле ничего не меняет — считают физики из ФИАН и ЛИПАНа.

Так что представители первого подхода могут пока праздновать победу.

ЮПИТЕР...

Юпитер является гигантским шаром из водорода без какой-либо детектируемой твердой поверхности, кроме, возможно, маленького каменного ядра.

Данные, полученные с помощью «Пионера-10», показывают, что Юпитер слишком «горяч», чтобы быть твердым с температурой ядра около 54000°F, в 6 раз выше температуры на поверхности Солнца. Атмосфера Юпитера содержит около 82% водорода, 17% гелия и около 1% других элементов и

простирается на 600 миль, переходя затем в жидкий водород. На глубине 1800 миль водород сжат до давления 90000 атмосфер в виде жидкости с плотностью около 25% от плотности воды с температурой около 10000°F. Жидкий водород переходит в металлический жидкий водород на глубине 15000 миль при 20000°F и 3 миллионах атмосфер.

Большое красное пятно есть, вероятно, шторм, охватывающий область около 25000 миль и продолажающийся несколько сотен лет. «Авиэйшн уик энд спейс технолоджи» т.101 № 11 1974г.

УЧЕНЫЙ ПОКУПАЕТ ТУФЛИ

В древние времена в Пекине жил один ученый. Выйдя однажды на улицу, он заметил, что туфли его износились и пришли в негодность. Ученый сразу же вернулся домой, обложился старинными книгами мудрецов и стал искать в них ответа на вопрос: что делать человеку, если туфли его пришли в негодность.

Долго листал ученый страницы толстых книг, прежде чем выяснил, что человеку, у которого туфли пришли в негодность, надлежит купить себе новые ботинки. Но на этом затруднения ученого не закончились. Снова начал рыться в книгах, чтобы узнать, где покупают туфли. Много ночей просидел он, разбирая иероглифы древних рукописей, пока не узнал, что туфли покупают на базаре в обувной лавке.

Но и это было не всё. Оставалось выяснить, как купить туфли, чтобы они оказались по ноге, не велики и не малы. Прочитав семь толстых книг, ученый нашёл ответ и на этот вопрос: туфли следует покупать, зная размер своей ноги.

Вычитав всё это, ученый с гордостью подумал: «Как хорошо, что я могу прочесть тридцать две тысячи иероглифов. Иначе я никогда не узнал бы, как купить

себе туфли, и ходил бы до самой смерти босым».

После этого ученый взял соломинку, измерил ею свою ступню и, довольный, отправился на базар. Он обошел множество обувных лавок и, наконец, в одной из них нашел туфли, которые ему очень понравились.

«Как раз то, что мне надо!» — сказал ученый, — «Надеюсь они окажутся мне впору».

И он полез за соломинкой. Но соломинки в кармане не оказалось. Он забыл ее дома.

«Какая досада!» — воскликнул ученый и поспешил домой.

Схватив соломинку, он отправился снова на базар. Путь к базару был долгим, и когда ученый вновь подошел к лавке, она оказалась закрытой.

Пришлось ученому в этот день вернуться без покупки. Дома он увидел, что старые туфли его развалились окончательно. На другой день ученый отправился на базар босым.

Перешагнув порог лавки, он увидел, что туфли, которые ему так нравились, проданы.

«Трижды я приходил в вашу лавку и все напрасно», — пожаловался ученый хозяину лавки.

«Но почему вы не купили себе туфли в первый же приход?» — полюбопытствовал хозяин.

«Потому, что я забыл дома мерку с моей ноги».

Хозяин удивился и сказал: «Разве вы не себе покупали туфли?» «Конечно, себе. Вы же видите, я хожу босой».

Еще больше удивился хозяин: «Вы оставили дома мерку, но ноги ваши были при вас. Кто же вам мешал примерить туфли?»

«Я вам уже сказал, что забыл дома мерку. А в книгах мудрецов сказано, что туфли надо покупать по мерке, иначе они не будут впору».

Хозяин рассмеялся и ответил: «Чтобы купить туфли, нет нужды читать книги мудрецов и разбирать иероглифы древних рукописей. Надо иметь только ноги и деньги. Тот же, кто не понимает этого, будет постоянно ходить босой. Потому что сказано: умному наука — радость, дураку же — беда!»

А НЕ УПУЩЕНА ЛИ...

Хорошо известно, что в природе имеются носители электрического, но нет носителей магнитного заряда. Этот факт отсутствия симметрии между ними и привлек в 1931 году внимание П. Дирака, который попытался с помощью соображений, обладающих большой общностью, устранить указанную асимметрию.

Из них следует, что магнитный заряд квантован и равен целому кратному от величины 137,2е. Это очень большая величина по сравнению с электрическим зарядом.

Существование магнитного заряда могло бы естественным образом объяснить экспериментальный факт квантования электрического заряда. Действительно, из соотношения Дирака следует, что если на свете существует хоть один магнитный заряд, то оно необходимо.

В своей первой работе Дирак не утверждал, что монополю непременно существует, но «... было бы удивительно, если бы Природа не использовала этой возможности».

Начались экспериментальные поиски. Монополю искали в космических лучах, метеоритном желе-

зе, в отложениях на морском дне. Как только входит в строй новый ускоритель, в число исследований проводимых на нем, как правило, включается и поиск монополю.



В камере Вильсона треки обыкновенных частиц и монополю существенно различны. Сообщение о регистрации этим летом весьма «монополеобразного» следа группой Прайса подняло на ноги многих физиков. Однако позже авторы сами отказались от своего объяснения. Наверное, они обнаружили обыкновенное ядро, испустившее по пути две альфа-частицы, или всосавшие из среды парочку электронов.

Так существует ли он, этот таинственный монополю? И, если нет, то почему? Вопрос опять открыт. М. ВОТАЛАБСКИЙ.

(Начало см. на 1 стр.)

развития биофизики», «Ядерные силы и ядерная энергия», «Элементы теории вероятности», «Проблемы жизни в современном естествознании», «Виды изомерии», «Анализ ошибок в ответах абитуриентов, поступающих в МФТИ», «Достижения и проблемы современной физики» и др.

Для учителей физики, химии и биологии была организована экскурсия в лабораторию живых систем. Был прочитан ряд лекций общественно-политического цикла: коммунистическое движение на современном этапе, идеологическая борьба на современном этапе, всемирно-историческое значение победы советского народа в Великой Отечественной войне, 1975 год — Международный год женщины и др. (профессор М. И. Михайлов, профессор Е. Д. Емельянова, доцент Г. Я. Костава, старший преподаватель Ю. А. Скотников и др.).

В 1975–1976 учебном году для учителей физики, химии, истории, географии и физвоспитания школ Долгопрудного будут прочитаны лекции: «Представления о современном материальном мире», «Требования, предъявляемые к абитуриентам на приемных экзаменах по химии», «Природные ресурсы Советского Союза» и др.

УЧИТЕЛЬСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ — 17 ЛЕТ

С декабря текущего года на кафедре общей физики планируется чтение цикла обзорных лекций для учащихся старших классов школ Долгопрудного.

В июне текущего года 150 учителей физики и математики РСФСР, как и в предыдущие годы, обучались на ежегодных курсах усовершенствования учителей. В течение трех недель им было прочитано 47 лекций, проведено 56 семинарских и лабораторных занятий.

В работе курсов принял активное участие профессорско-преподавательский состав кафедр общей физики, высшей математики, оптики, электроники и других кафедр.

Лекции учителя физики читали член-корреспондент АН СССР В. Л. Тальрозе, профессор С. П. Капица, А. Д. Гладун, Л. Л. Гольдин, С. А. Славатинский, Г. В. Скоцкий, Б. Г. Ерзолинский, Э. И. Рашба, доктор физико-математических наук С. М. Козел; доценты Д. Б. Диатропов, Э. М. Трухан и многие другие. Учителя математики слушали лекции профессоров Л. Д. Кудрявцева, В. Б. Лидского, С. А. Теляковского, А. М. Молчанова, О. В. Бесова, А. М. Тер-Крикова; доцентов

Ф. Г. Булаевской, Г. Н. Яковлева, М. И. Шабунина, М. В. Борсук, О. В. Вискова. В течение ряда лет активное участие в проведении семинарских занятий принимают старшие преподаватели Л. В. Ноговина, Л. П. Баканина, В. П. Белонучкин, З. В. Оганесова, В. Э. Скоцкая, В. Р. Почуев, И. А. Бочек, заведующий лабораторией А. Д. Кутасов; ассистенты Ю. И. Колесова, М. А. Тулайкова, С. Б. Мушеников и др.

Помимо лекций и семинарских занятий, посвященных в основном расширению и углублению теоретических знаний слушателей, был организован ряд встреч и бесед с методистами Министерства просвещения РСФСР, Московского областного института усовершенствования учителей, с авторами новых учебников для средней школы Г. Я. Мякишевым, Б. В. Буховцевым, Ю. Н. Макарычевым, с сотрудниками ЗФТШ МФТИ и заочной математической школы МГУ.

Учитывая пожелания слушателей, мы ежегодно организу-

ем экскурсии в Объединенный институт ядерных исследований, в Институт физических проблем АН СССР, в НИИ высоких температур, на Выставку школьного оборудования и технических средств обучения, в Политехнический музей, в МГУ, в Музей пионеров на Ленинских горах, автобусные экскурсии по Москве, на Останкинскую телебашню, на панораму Бородинского сражения, в Звездный городок.

За многолетнюю активную работу по оказанию помощи учителям общеобразовательных школ в июне 1973 г. наш институт был награжден Почетной грамотой Министерства просвещения РСФСР. Ректор института О. М. Белоцерковский, проректор Д. А. Кузьмичев, П. А. Константинов, Ф. Г. Булаевская, Ю. И. Колесов, В. Б. Лидский, С. М. Козел, М. И. Шабунин, З. В. Оганесова награждены знаком «Отличник народного образования».

П. КОНСТАНТИНОВ, декан учительского факультета народного университета.

Материалы этого номера подготовили сотрудники комсомольской редакции, студенты и аспиранты МФТИ: Бадаева И., Гавриловская М., Громов С., Казаковцев Д., Кривошлыков С., Люксютов И., Минаев В., Мухин С., Парновский С., Рыкунов А., Цвелик А.

Адрес редакции: Московская область, г. Долгопрудный, Московский физико-технический институт

Редактор Г. Г. КОМАРДИН.