



15 ноября 2014 года –
100 лет со дня рождения

Льва Элеазаровича

Паргаманика



Каноническая
фотография
профессора
КТФ

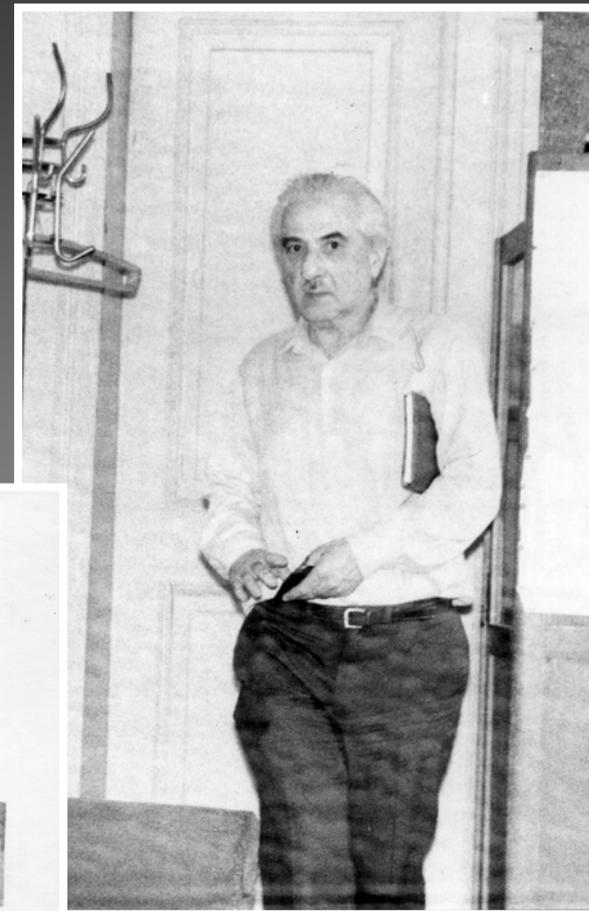
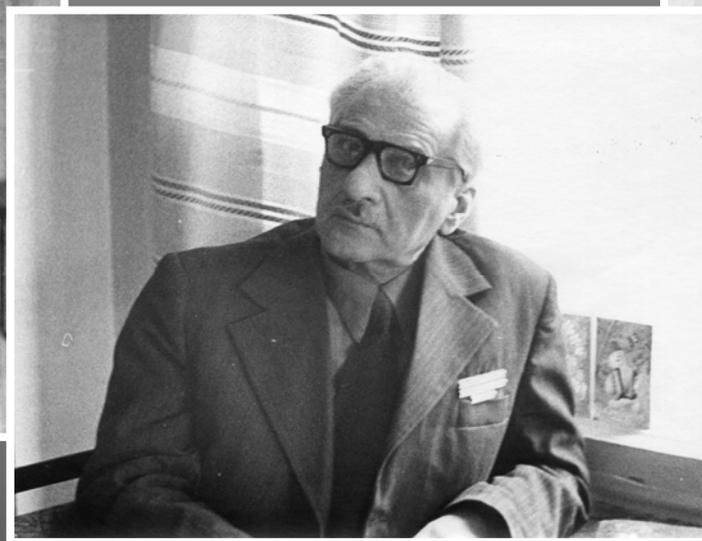
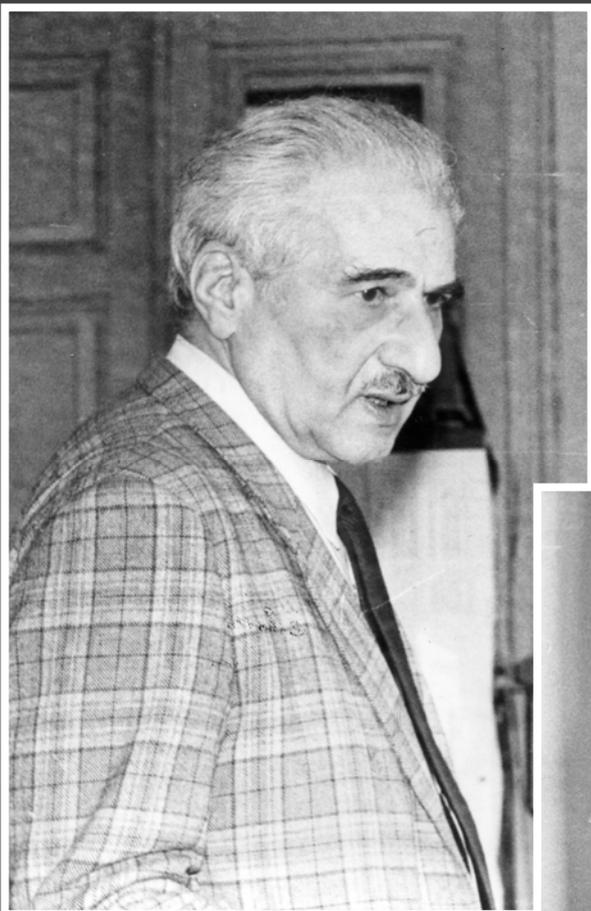
ноябрь 1986 года



доцент
Нарзаманик Л.Э.

СНИМОК ИЗ ВЫПУСКНОГО альбома физматовцев

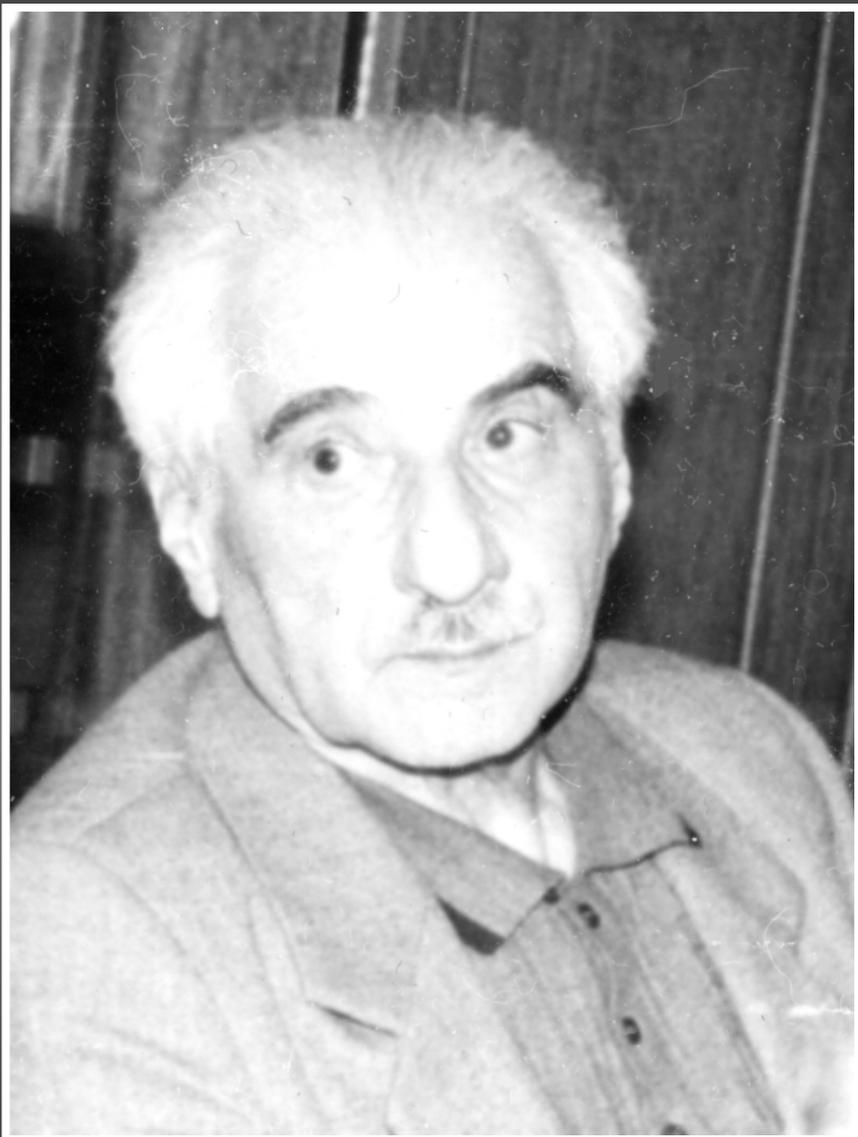
середина 1950 гг.



На родной кафедре. 1980-е годы.

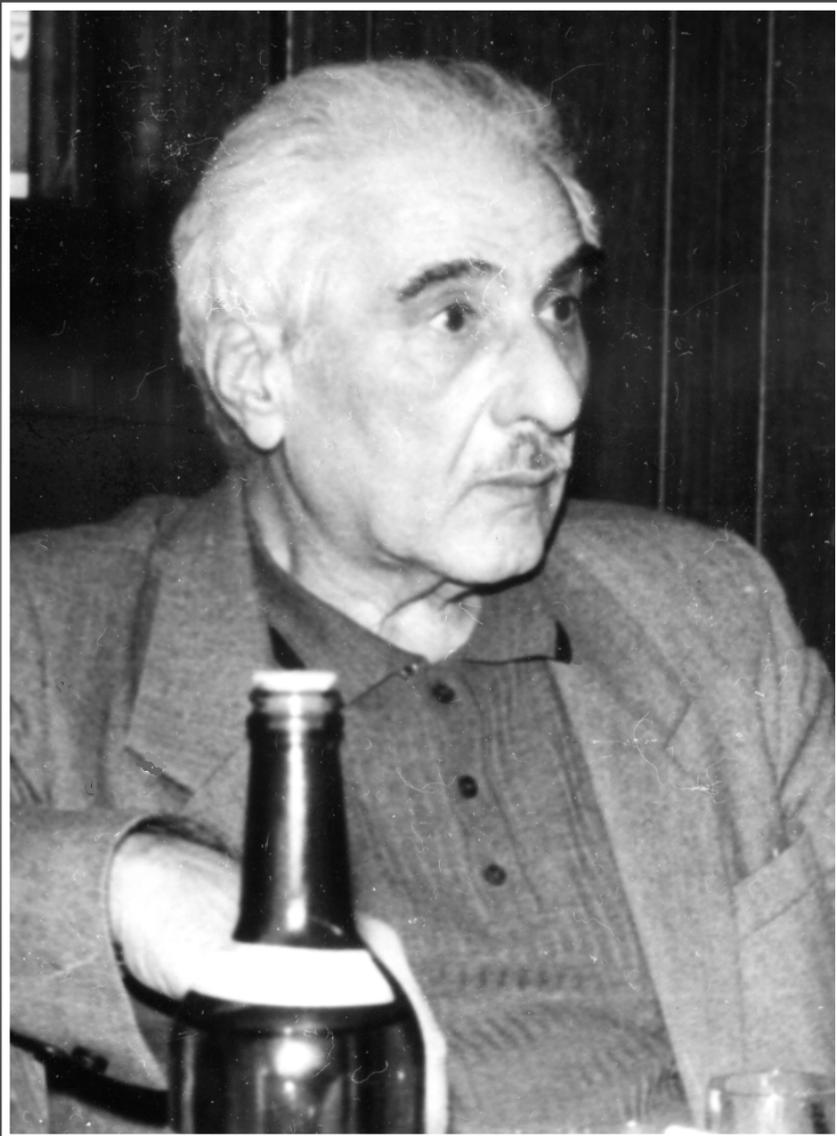


С О.И.Любимовым, В.В.Ульяновым
и А.М.Ермолаевым. 1980-е годы.



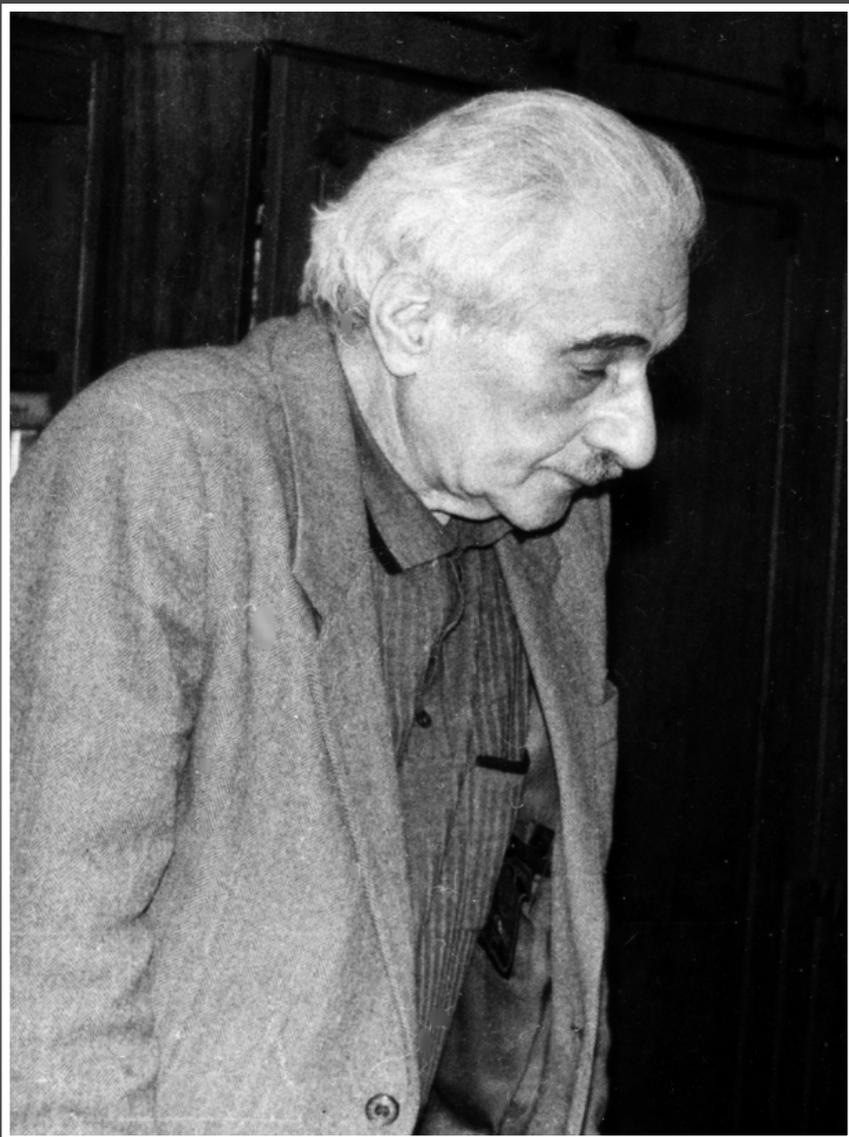
Здесь
Лев Элеазарович
очень похож на
кинорежиссера
Григория
Александрова

3 марта 1987 года



Поворот головы –
и он уже в образе
артиста
Владимира
Этуша

3 марта 1987 года



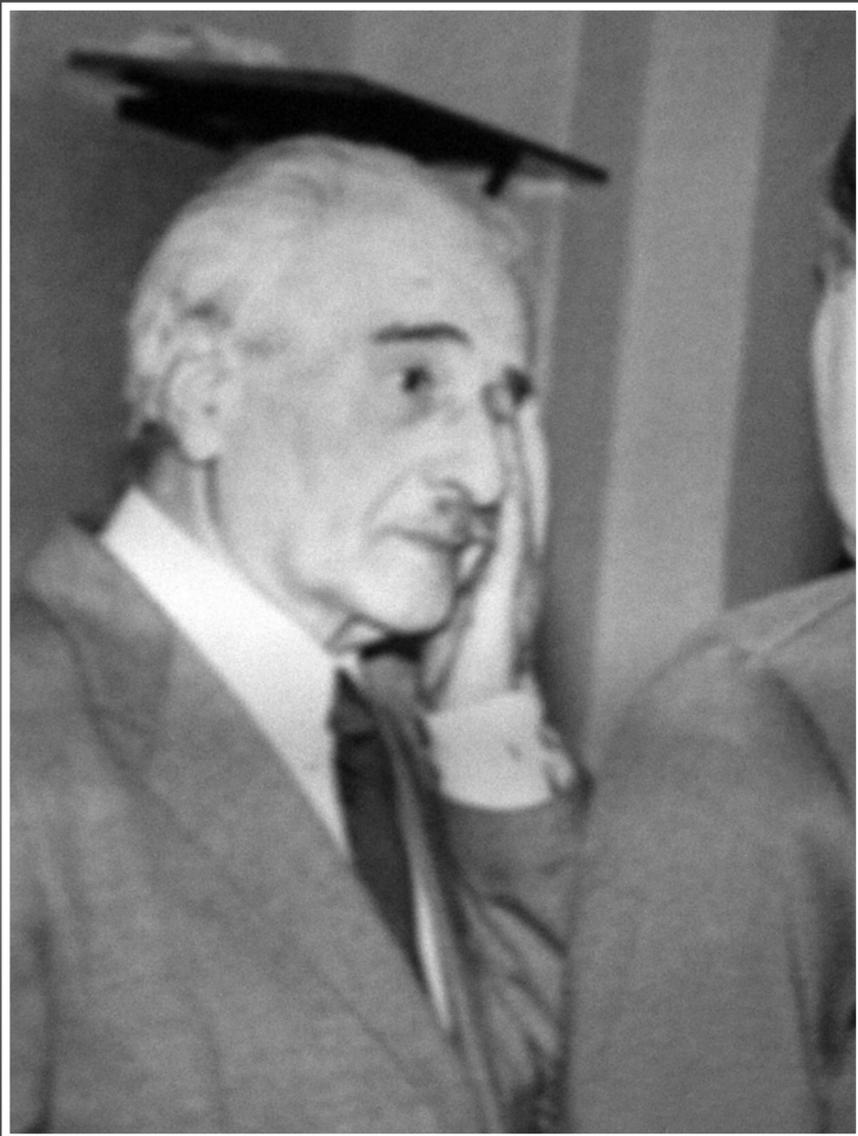
Достаточно
привстать –
как он уже в роли
Альберта
Эйнштейна

3 марта 1987 года



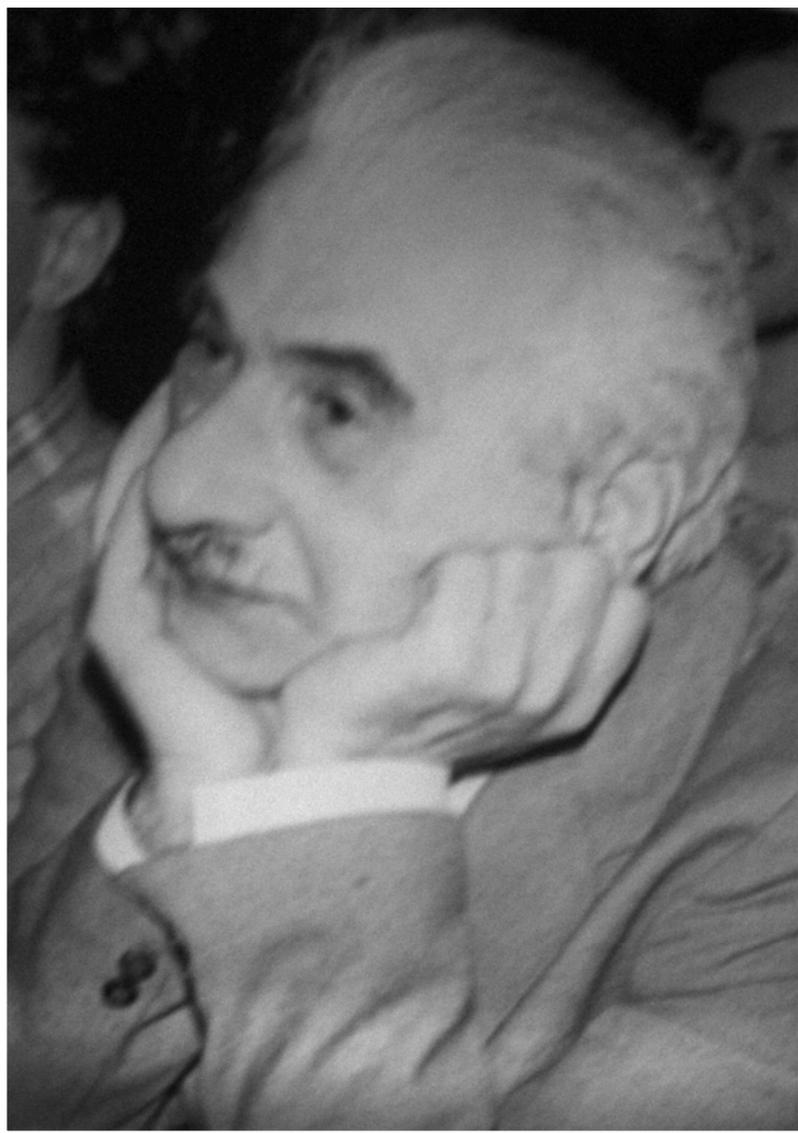
Тут он напоминает
любимого писателя
**Ираклия
Андроникова**

середина 1980 г.



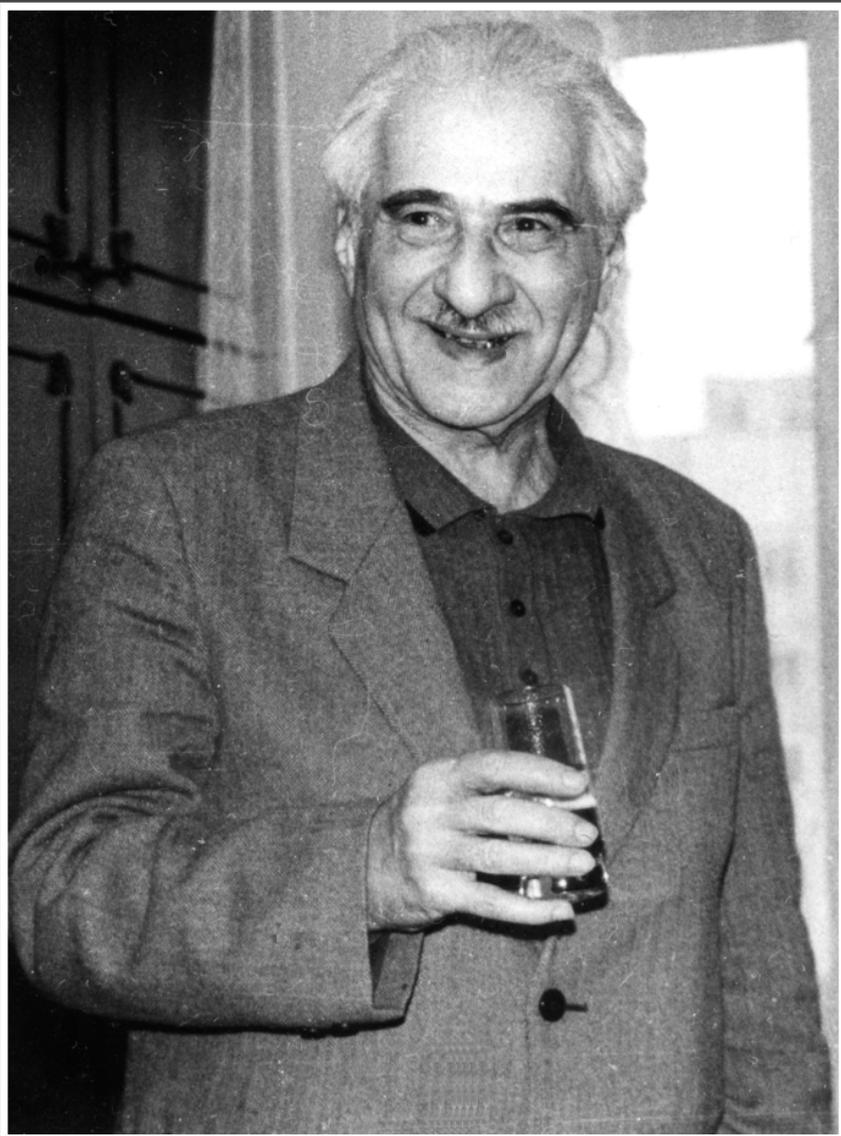
А в этой ситуации -
ИТАЛЬЯНСКОГО
КОМИЧЕСКОГО
АКТЕРА ТОТО

1 апреля 1989 года



Лев Элеазарович
весь внимание
во время
Дня кафедры

1 апреля 1989 года



Лев Элеазарович
очень любил
произносить
ТОСТЫ

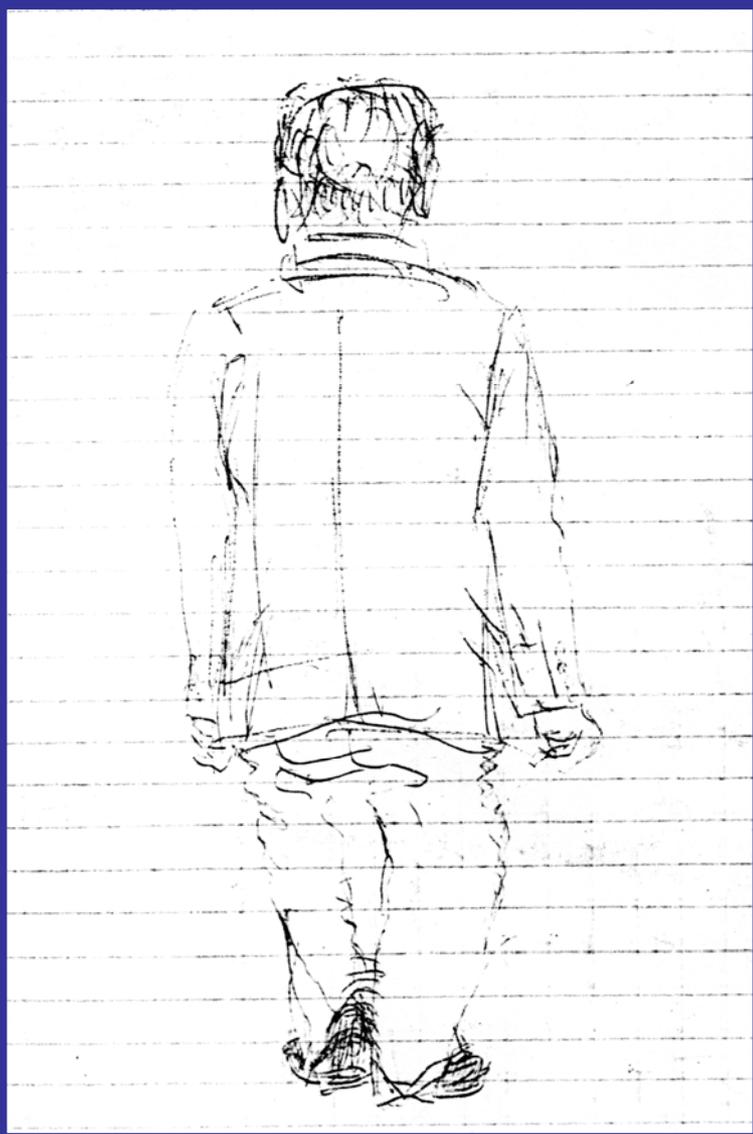
3 марта 1987 года



Во время засто(ль)я

дружеский шарж
Николая Ульянова

апрель 1989 года



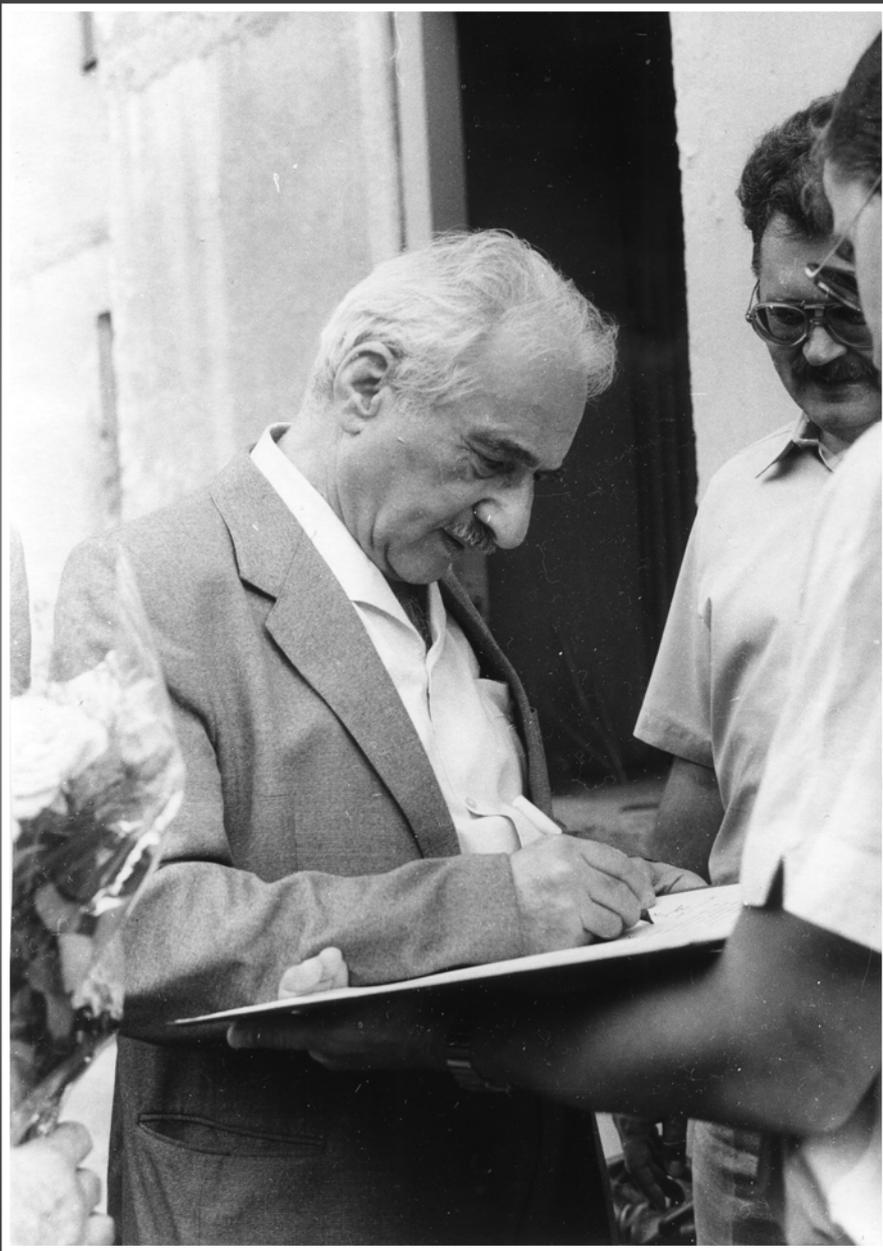
Во время лекции

дружеский шарж
Николая Ульянова

~1990 год

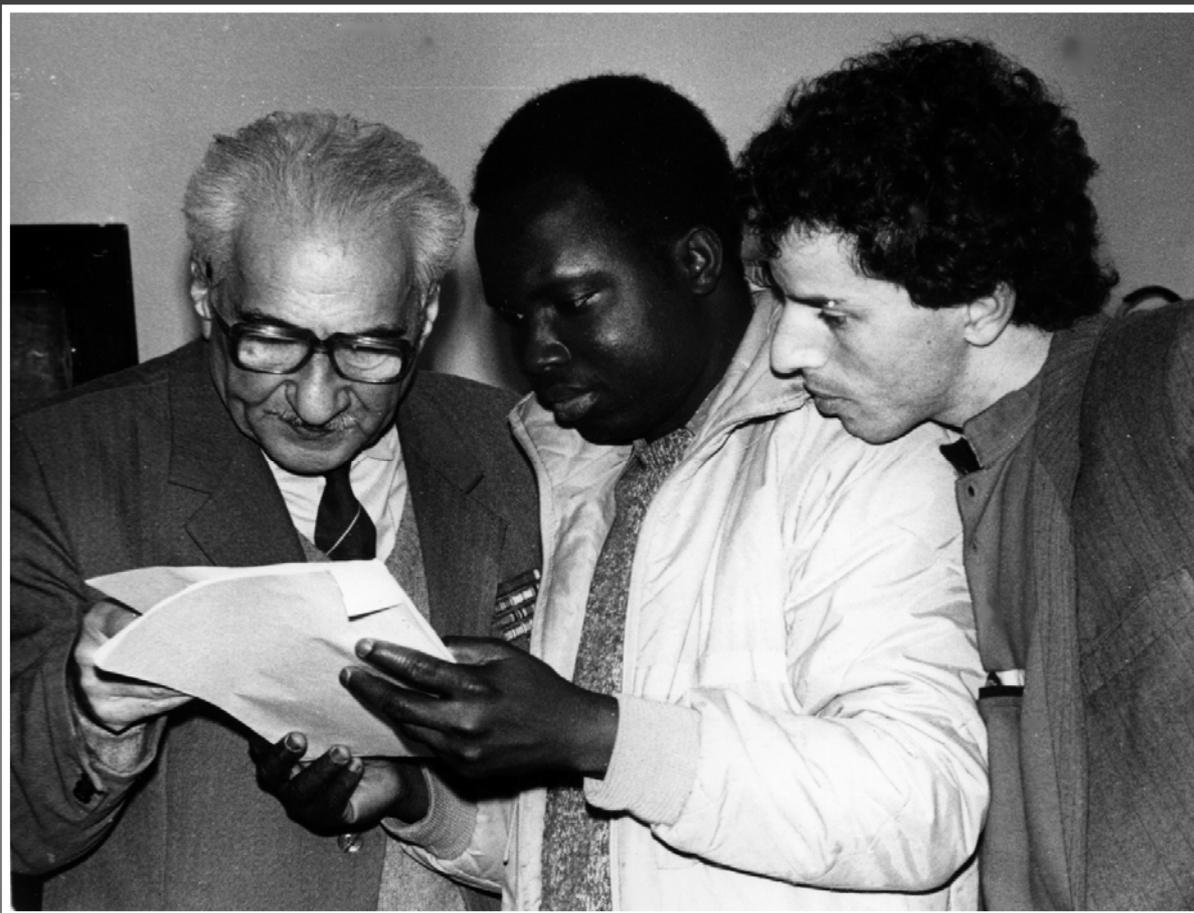


Беседа с «Беллой Ахмадулиной».
Начало 1980 гг.



Лев Элеазарович
подписывает
приветственный
адрес, который
держит
В.М.Гвоздиков.
Наблюдает
О.В.Усатенко.

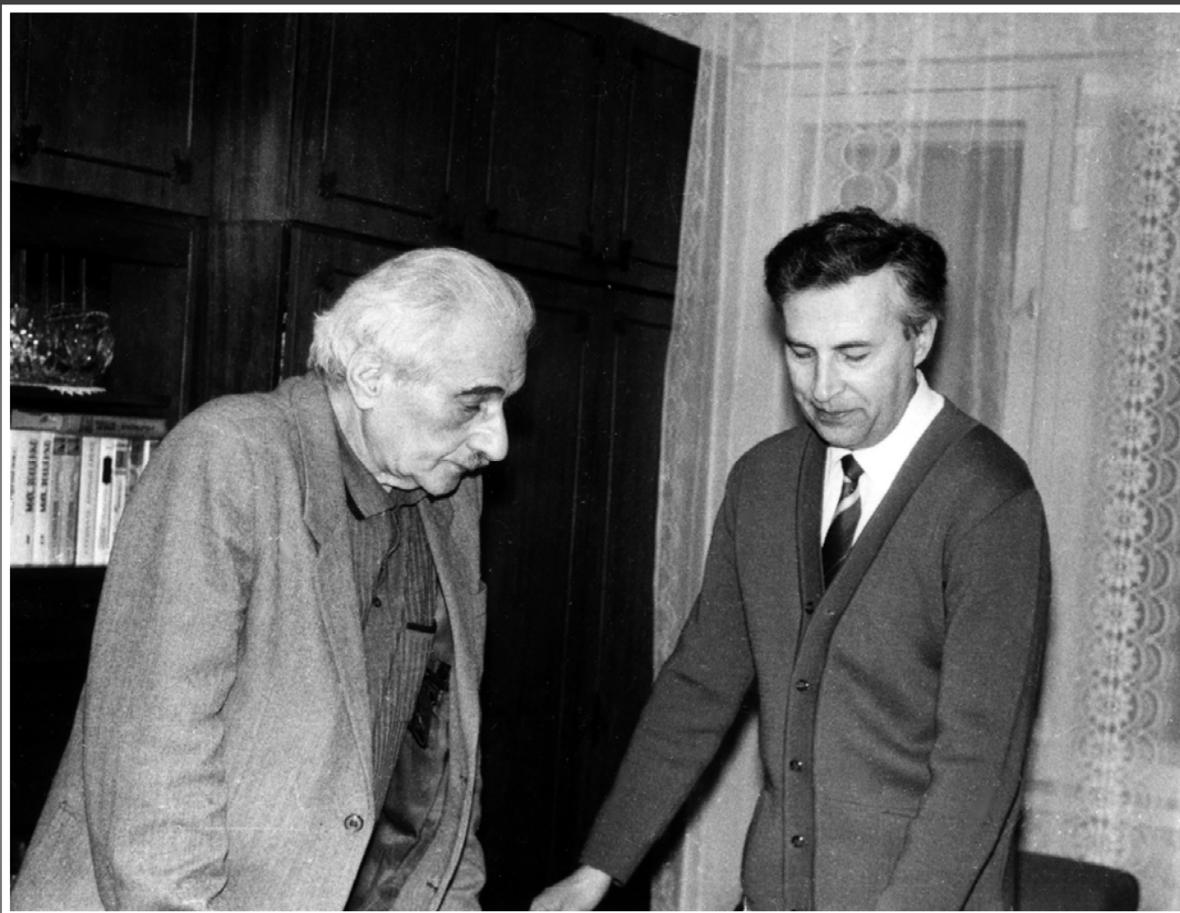
1980-е гг.



**С иностранными студентами
середина 1980 гг.**



**С иностранным студентом
середина 1980 гг.**



Лев Элеазарович и В.В.Ульянов.
Март 1987 года.



Лев Элеазарович и А.М.Ермолаев
Март 1987 года.



Лев Элеазарович
Паргаманик
среди
преподавателей
родной кафедры

конец 1986 года

К 200-летию Харьковского университета
Серия воспоминаний об ученых-физиках
Выпуск 3-й

В.В.Ульянов

ЛЕВ ЭЛЕАЗАРОВИЧ ПАРГАМАНИК

Харьков 2002

В.В.Ульянов

ЛЕВ ЭЛЕАЗАРОВИЧ ПАРГАМАНИК

(Из "Воспоминаний физика-теоретика")

Харьков 2002

*К 200-летию Харьковского университета
Серия воспоминаний об ученых-физиках*

Выпуск 19-й

В. В. Ульянов

ВОСПОМИНАНИЯ ФИЗИКА-ТЕОРЕТИКА

Часть первая



Харьков 2008



*К 200-летию Харьковского университета и
60-летию кафедры теоретической физики*

А. М. Ермолаев, В. В. Ульянов

К ИСТОРИИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА И КАФЕДРЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ



ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

Харьков – 2004

СТАРЕЙШИНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

К 90-летию Л.Э. Паргаманика

Лев Элеазарович Паргаманик – профессор кафедры теоретической физики, доктор физико-математических наук – родился 15 ноября 1914 года. Он был участником Великой Отечественной войны, награжден многими орденами и медалями. Как физик-теоретик считал себя учеником академика А.И.Ахиезера.

Лев Элеазарович известен многим поколениям физиков как замечательный лектор. Он всегда выделялся колоритной внешностью: большие усы, пышные волосы, крупный нос, высокий рост, гордая осанка, неизменные портфель, членство в партбюро и диета. В разные годы он внешне напоминал то Сталина, то Эйнштейна, то Ираклия Андроникова, то кинорежиссера Григория Александрова.

Лев Элеазарович очень тщательно готовился к своим лекциям, у него никогда не бывало сбоев. Проговаривал он формулировки всегда четко и ясно. Многие годы он читал курс квантовой механики на физическом и радиофизическом факультетах, а также разнообразные спецкурсы: асимптотические методы, общую теорию относительности, теорию групп, методы квантовой статистики и др. Лев Элеазарович – неизменный руководитель философского семинара физического факультета, который регулярно работал в былые годы.

Лев Элеазарович часто менял костюмы, рубашки и галстуки. В те времена преподаватель мог себе позволить иметь несколько приличных костюмов! Обычно Лев Элеазарович приглашал своих учеников – дипломников и аспирантов – к себе домой. Там, за легендарным столом, у окна, выходящего на улицу Чайковского, с оригинальным чернильным прибором и символической фигуркой Дон Кихота шли научные беседы, прорабатывались варианты решения теорфизической проблемы. Часто разговор уходил далеко в сторону от физики. Лев Элеазарович любил классическую музыку, у него было много пластинок с записями известных исполнителей.

Основным направлением научной деятельности Л.Э.Паргаманика было теоретическое исследование излучения атомов в плазме, чему были посвящены его многочисленные публикации в научных журналах, труды его дипломников и аспирантов, его докторская диссертация. В последние годы, особенно после отъезда в 1994 за рубеж, он работал над книгой, посвященной методам квантовой статистики. "У меня вчерне готов текст учебника для физического, химического и математического факультетов университетов

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет
Імені В. Н. Каразіна

До 200-річчя Харківського університету

О. М. Єрмолаєв, В. В. Ульянов

СТИСЛИЙ НАРИС ІСТОРІЇ КАФЕДРИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ ІМЕНІ АКАДЕМІКА І. М. ЛІФШИЦЯ



Харків 2008

Нагороди: Державна премія (1978), премія НАН України ім. К.Д.Синельникова (1999), почесне звання “Заслужений діяч науки і техніки України” (1997), “Відмінник освіти України” (1998), Державна премія України з науки (2001), “Почесний доктор Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна” (2004). Неможливо охопити всі грані вкрай насиченого життя Арнольда Марковича, широкий спектр його наукових інтересів та досягнень, – та ми й не ставимо перед собою такої задачі. Додамо, що Арнольд Маркович – це видатний фізик-теоретик, чиє служіння науці є для нас прикладом.

СТАРІЙШИНА ФІЗИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ (До 90-річчя Л.Е.Паргаманіка)

Лев Елеазарович Паргаманік – професор кафедри теоретичної фізики, доктор фізико-математичних наук – народився 15 листопада 1914 року. Він був учасником Великої Вітчизняної війни, нагороджений багатьма орденами та медалями. Як фізик-теоретик він вважав себе учнем академіка О.І.Ахієзера. Лев Елеазарович відомий багатьом поколінням фізиків як визначний лектор. Він завжди відрізнявся колоритною зовнішністю: великі вуса, пишне волосся, крупний ніс, високий зріст, горда постава, незмінні портфель, членство в партбюро та дієта. У різні роки він зовні нагадував то Сталіна, то Ейнштейна, то Іраклія Андронікова, то кінорежисера Григорія Олександрова.

Лев Елеазарович дуже ретельно готувався до своїх лекцій, у нього ніколи не було збоїв. Промовляв він формулювання завжди чітко та ясно. Багато років він читав курс квантової механіки на фізичному та радіофізичному факультетах, а також різноманітні спецкурси: асимптотичні методи, загальну теорію відносності, теорію груп, методи квантової статистики та ін. Лев Елеазарович – постійний керівник філософського семінару фізичного факультету, який регулярно працював у минулі роки.

Лев Елеазарович часто змінював костюми, сорочки та галстуки. У ті часи викладач міг собі дозволити мати декілька пристойних костюмів! Звичайно Лев Елеазарович запрошував своїх учнів – дипломників та аспірантів – до себе додому. Там, за легендарним столом, біля вікна, що виходило на вулицю Чайковського, з оригінальним чорнильним приладом і символічною фігуркою Дон Кіхота, йшли наукові бесіди, пророблялись варіанти вирішення теорфізичної проблеми. Часто розмова уходила далеко в бік від фізики. Лев Елеазарович любив класичну музику, в нього було багато пластинок з записами відомих виконавців.

*К 200-летию Харьковского университета
Серия монографий и учебных пособий*

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ
ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Харьков 2009



Лев Элеazarович
Паргаманик

Даты жизни и особенности личности, связь с кафедрой теорфизики и физическим факультетом, научная и педагогическая деятельность, главные труды

ЛИТЕРАТУРА

1. Ульянов В.В. Лев Элеazarович Паргаманик. – Харьков: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2002. – 20 с.
2. Ульянов В.В. Воспоминания физика-теоретика. Ч.1. – Харьков: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2008. – 120 с. (+DVD)
3. Ермолаев А.М., Ульянов В.В. К истории физического факультета и кафедры теоретической физики. Ч. 3. – Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2004. – 80 с.
4. Ермолаев О.М., Ульянов В.В. Стильний нарис історії кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М.Ліфшиця. – Х.:ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2008. – 64 с.

Л. Э. Парсманик, В. В. Ульянов

К ТЕОРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЫСТРЫХ НЕЙТРОНОВ
С РАЗЛИЧНЫМИ МОМЕНТАМИ С ПОЛУПРОЗРАЧНЫМИ ЯДРАМИ

К ТЕОРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЫСТРЫХ НЕЙТРОНОВ
С РАЗЛИЧНЫМИ МОМЕНТАМИ С ПОЛУПРОЗРАЧНЫМИ
ЯДРАМИ

Л. Э. Парсманик, В. В. Ульянов

Изучается вопрос об участии быстрых нейтронов с различными моментами во взаимодействии с полупрозрачными ядрами в рамках модели комплексной потенциальной ямы. Аппроксимация точных выражений для парциальных сечений с помощью специальных асимптотических формул для цилиндрических функций, справедливых во всем существенном интервале моментов, позволяет уточнить участие волн с моментами $l \sim kR$ в процессах рассеяния и поглощения нейтронов по сравнению с результатами, полученными в квазиклассическом приближении. Получены поправки к интегральным сечениям поглощения и рассеяния, существующие при больших и малых эффективных поглощениях.

В последние годы появилось большое число работ [1-4] по теории рассеяния частиц ядрами, в которых использовалась модель комплексной потенциальной ямы. С помощью этой модели удалось получить правильный ход сечений с энергией как в области малых, так и больших энергий. При малых энергиях нейтронов в процессе взаимодействия с ядром участвуют лишь волны с небольшими моментами. Поэтому при вычислении сечений можно осуществить непосредственное суммирование парциальных сечений.

При больших энергиях нейтронов с ядром взаимодействует большое число волн (с моментами $l \leq kR$) и для вычисления сечения необходимо произвести суммирование по всему существенному интервалу моментов и правильно определить верхнюю границу этого интервала. Кроме того, размытость ядерной границы также влияет на величины сечений.

В работе Фернбаха, Сербера и Тэйлора [1] ядро рассматривалось как однородная среда с некоторым коэффициентом поглощения и показателем преломления. Применение к этой модели квазиклассического метода, основанного на оптической аналогии (в дальнейшем будем называть его оптическим приближением), дало возможность удовлетворительно объяснить результаты опытов по рассеянию нейтронов с энергией порядка 100 MeV, но дало неверный ход для дифференциального сечения рассеяния. Как было показано Пастернаком и Свайдером [2], это расхождение объясняется в значительной части неточностью оптического приближения, а не самой моделью. Оптическое приближение дает правильный ход парциальных сечений лишь для волн с моментами $l \leq kR/2$, в области же моментов $l \leq kR$ значения парциальных сечений оказываются заниженными, а волны с моментами $l > kR - 1/2$ не учитываются вовсе.

Дроздов [3] получил выражение для сечения поглощения быстрых нейтронов, приближенно решив уравнение Шредингера с помощью полуклассического метода Петрашень [4]. Эта работа уточнила результаты трубового оптического приближения, так как метод Петрашень дает хорошую точность в области $l < kR$; однако Дроздов необоснованно применил полученные формулы и в области $l \sim kR$ и обрывал интегрирование на моменте $l = kR - 1/2$ на основании представления о том, что в процессах рассеяния и поглощения участвуют лишь волны с моментами, соответствующими прицельным расстояниям меньшим радиуса ядра.

Таким образом, оба метода [1] и [3] дают хорошие приближения лишь для парциальных волн с моментами $l < kR$. Область же моментов $l \sim kR$ учи-

ON THE THEORY OF THE INTERACTION OF FAST NEUTRONS OF VARIOUS ANGULAR MOMENTA WITH SEMI-TRANSPARENT NUCLEI

L. E. PARGAMANIK and V. V. UL'IANOV

Khar'kov State University

Submitted to JETP editor February 28, 1958

J. Exptl. Theoret. Phys. (U.S.S.R.) 35, 258-264 (July, 1958)

The participation of fast neutrons with various angular momenta in the interaction with semi-transparent nuclei is studied within the framework of the complex square-well model for the nucleus. The exact expressions for the partial cross sections are approximated with the help of special asymptotic formulas for the cylindrical functions which are valid throughout the momentum range of interest. This approximation allows a more precise determination of the participation of waves with angular momentum $l \sim kR$ in neutron scattering and absorption processes as compared with the results obtained in the quasi-classical approximation. Corrections to the integral absorption and scattering cross sections are obtained, which are important for high and low effective absorption.

In many recent papers¹⁻⁴ on the scattering of particles from nuclei use is made of the model of a complex potential well. With this model it was possible to determine accurately the dependence of the cross section on energy in both the low- and high-energy regions. For small neutron energies only the wave with low angular momenta participate in the interactions with the nucleus. In the calculation of the cross section one can therefore sum directly over the partial cross sections.

For high neutron energies many waves (with momenta $l \lesssim kR$), interact with the nucleus, and for the calculation of the cross section it is necessary to sum over the whole contributing interval of momenta, and to determine accurately the upper limit of this interval. In addition, the diffuseness of the nuclear boundary also affects the value of the cross section.

Fernbach, Serber, and Taylor¹ regard the nucleus as a homogeneous sphere with a certain absorption coefficient and a certain refraction index. Applying a quasi-classical method based on an optical analogy (in the following we shall call this the optical approximation) to this model, it was possible to fit satisfactorily the neutron scattering experiments for energies of order 100 Mev. However, the differential scattering cross sections came out incorrectly. As shown by Pasternack and Snyder,² this discrepancy is for the most part due to the inaccuracy of the optical approximation, and not due to the model. The optical approximation gives the true partial cross sections only for waves with momenta $l \lesssim kR/2$. In

the region of momenta $l \lesssim kR$ the values for the partial cross sections appear to be too low, and waves with momenta $l > kR - 1/2$ are not accounted for at all.

Drozdoz³ obtained an expression for the absorption cross section for fast neutrons, solving the Schrödinger equation approximately with the help of the semi-classical method of Petrashev.⁶ This paper improves on the results of the crude optical approximation, since the Petrashev method gives good accuracy in the region $l < kR$; however, Drozdoz applies without justification the formulas thus obtained also in the region $l \sim kR$ and cuts off the integration at the momentum $l = kR - 1/2$, arguing that only waves with momentum corresponding to an impact parameter smaller than the nuclear radius participate in scattering and absorption processes.

Thus both methods^{1,2} give a good approximation only for partial waves with momenta $l < kR$. The momentum region $l \sim kR$ is treated incorrectly, and in the calculation of the cross section the integration is cut off at the momentum $l = kR - 1/2$. It is therefore of interest to investigate in more detail the role of the momenta $l \sim kR$ in the interaction of neutrons with the nucleus, and to determine the behavior of the scattering and absorption coefficients in this momentum region. This paper treats this question on the basis of the simpler model of a complex square potential well. This well, for which the Schrödinger equation can be solved exactly, permits an estimate of the accuracy of the results obtained. In addition, the

177

14

effect of the diffuseness of the nuclear boundary is excluded.

1. REGION OF SMALL MOMENTA

With the model of a square complex potential well it is appropriate not to start from an approximate solution of the Schrödinger equation, but to obtain the exact expressions for the scattering and absorption coefficients. In summing these we use more exact approximations, taking account of all waves participating in the interaction.

If the interaction potential of the neutron-nucleus system has the form $U(r) = -V - iW$ for $r \leq R$ and $U(r) = 0$ for $r > R$, where R is the nuclear radius, the Schrödinger equation for the radial neutron wave function with momentum l and energy E can be solved exactly. The reflection coefficient has the form:

$$\beta_l = \frac{M_{l+1/2}^{(2)}(z)H_{l+1/2}^{(1)}(z) - M_{l-1/2}^{(2)}(z)H_{l+1/2}^{(1)}(z)}{M_{l+1/2}^{(2)}(z)H_{l-1/2}^{(1)}(z) - M_{l-1/2}^{(2)}(z)H_{l+1/2}^{(1)}(z)}, \quad (1)$$

$$x = kR = \sqrt{2m} E^{1/2} R / \hbar, \quad z = \sqrt{2m} (E + V + iW)^{1/2} R / \hbar,$$

where m is the reduced mass of the neutron-nucleus system.

In order to get from (1) expressions for the coefficients of scattering, $|1 - \beta_l|^2$, and absorption, $1 - |\beta_l|^2$, which are convenient for inspection and for the integration over the whole contributing momentum interval, we have to use approximate formulas for the cylindrical functions. However, the usual formulas for $l \ll x$ and $l \sim x$ are applicable only in a rather narrow region of momenta: to those of order $x^{1/2}$ for small momenta, and to those below $x^{1/3}$ for $l \sim x$. Below we shall therefore use special formulas for the cylindrical functions in the region $l < x$ (see reference 7), and the formulas of Fock⁸ for the region $l \sim x$.

In the region $l < x$ the asymptotic formulas used, e.g. for the Bessel functions, have the form:

$$J_l(x \sec \beta) = \sqrt{\frac{2}{\pi \tan \beta}} [\cos(x \tan \beta - \beta) + O(1/\tan \beta)].$$

The retention of only the first term in this expansion gives an error of order $1/3x \tan \beta$; in the momentum region $l < 3x/4$ this error does not surpass 5%. This approximation gives for the reflection coefficient the formula

$$\beta_l = \exp \left\{ 2i \left[\sqrt{x^2 - (l + 1/2)^2} - \sqrt{x^2 - (l - 1/2)^2} \right] \right. \\ \left. + (l + 1/2) \left[\cos^{-1} \frac{l + 1/2}{x} - \cos^{-1} \frac{l - 1/2}{x} \right] \right\}, \quad (2)$$

which agrees with the result obtained by Drozdoz.³

For high energies, where $\eta = \text{Im } x \ll x$ and $\xi = \text{Re } x - x \ll x$, the phase at infinity δ_l , which is related to the reflection coefficient by $\beta_l = e^{i\delta_l}$, has the form:

$$\delta_l = (l + \eta) \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{l + 1/2}{x} \right)^2 - \frac{1}{8} \left(\frac{l + 1/2}{x} \right)^4 - \dots \right] \\ = (l + \eta) \sqrt{1 - (l + 1/2)^2/x^2}.$$

In the optical approximation¹

$$\delta_l = (n - 1)x + iKR/2 \sqrt{1 - (l + 1/2)^2/x^2}, \quad (3)$$

where K is the absorption coefficient, and n the refraction index. At high energies we have thus the following correspondence between the parameters: η corresponds to $KR/2$, and ξ corresponds to $(n - 1)x$. This enables us to compare the results of the optical approximation with ours. Since η depends not only on the imaginary part W of the potential, but also on the real part V , on the neutron energy, and on the mass of the nucleus, we shall in the following call this parameter the "effective absorption." Analogously, we shall call ξ the "effective refraction."

2. REGION OF INTERMEDIATE MOMENTA

Of special interest is the momentum region $l \sim x$. For an approximation of expression (1) in this momentum region we use the asymptotic formulas for the cylindrical functions of Fock.⁸ For example, for the Bessel function we have:

$$J_{l+1/2}(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{z}{2} \right)^{-l} \\ \times \left\{ \Gamma(l) - \frac{1}{66} \left(\frac{z}{2} \right)^{-2l} [4z\Gamma'(z) + 4z\Gamma(z) + \dots] \right\}. \quad (4)$$

With the help of these formulas the reflection coefficient takes the form

$$\beta_l = \frac{z\Gamma'(z) - \Gamma(z) - z\Gamma'(z) + z\Gamma(z)}{z\Gamma'(z) + \Gamma(z) - z\Gamma'(z) - z\Gamma(z)}, \quad (5)$$

where

$$z = \sqrt{\pi/3} e^{i\theta} (-l)^{3/2} H_{l+1/2}^{(1)}(-l)^{3/2} = u(l) + iv(l), \\ \theta = \Gamma(l) - u(l) - iv(l), \\ l = (l + 1/2 - x)/(x/2)^{1/2}, \quad l' = (l - 1/2 - x)/(x/2)^{1/2}, \\ z = (l + 1/2 - x)/(x/2)^{1/2}, \quad z' = (l - 1/2 - x)/(x/2)^{1/2}.$$

In formula (5) we retain only the first terms of expansion (4). This approximation introduces an error of order $|t|^{3/2}/60(x/2)^{3/2}$; in the region of momenta $|l - x| \lesssim x^{1/2}$ this error does not surpass 2%. Hence formula (2) gives a good approximation for the reflection coefficient in the region $l < x$, while formula (5) applies to the region $l \sim x$. Thus the whole contributing mo-



На первой конференции
«Теория конденсированного состояния»

24 мая 1994 года

Почти все фотографии
сделаны Олегом
Ивановичем Любимовым, а
силуэт и дружеские шаржи –
Николаем Владимировичем
Ульяновым

ЛИТЕРАТУРА

1. Ульянов В.В. Лев Элеазарович Паргаманик. - Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2002. - 20 с.
2. Ульянов В.В. Воспоминания физика-теоретика. Ч.1. – Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2008. - 120 с.
3. Ермолаев А.М., Ульянов В.В. К истории физического факультета и кафедры теоретической физики. - Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2004. - 80 с.
4. Ермолаев О.М., Ульянов В.В. Стислий нарис історії кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М.Ліфшиця. - Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2008. - 64 с.
5. Теоретическая физика на физическом факультете Харьковского университета. Сост. В.В.Ульянов. - Х.: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2009. - 40 с.



КОНЕЦ