

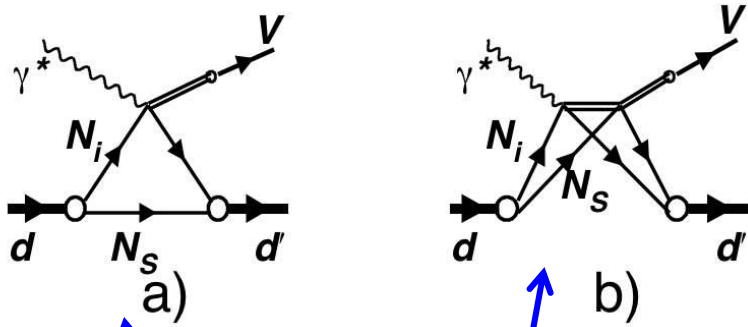
Դեյտերիումի վրա վեկտոր մեզոնների
կոհերենտ ֆոտոճնման ուսումնասիրությունը



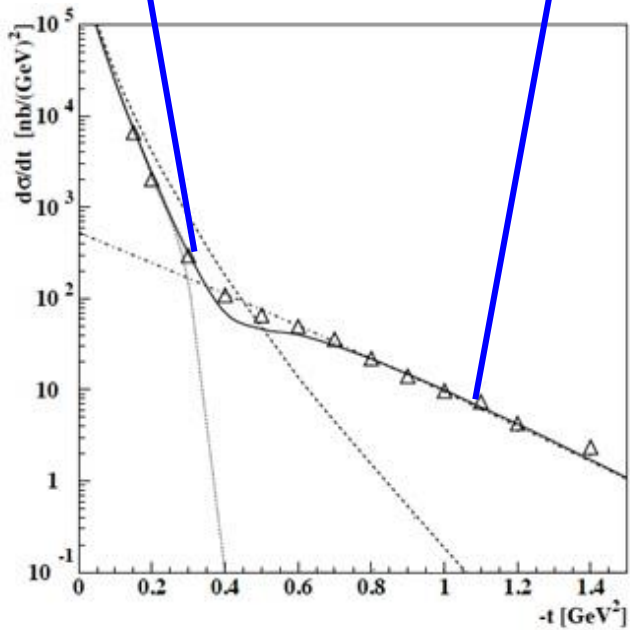
Գրիգոր Խաչատրյան (YerPhi)
Ղեկավար՝ Ստեփան Ստեփանյան (JLAB)



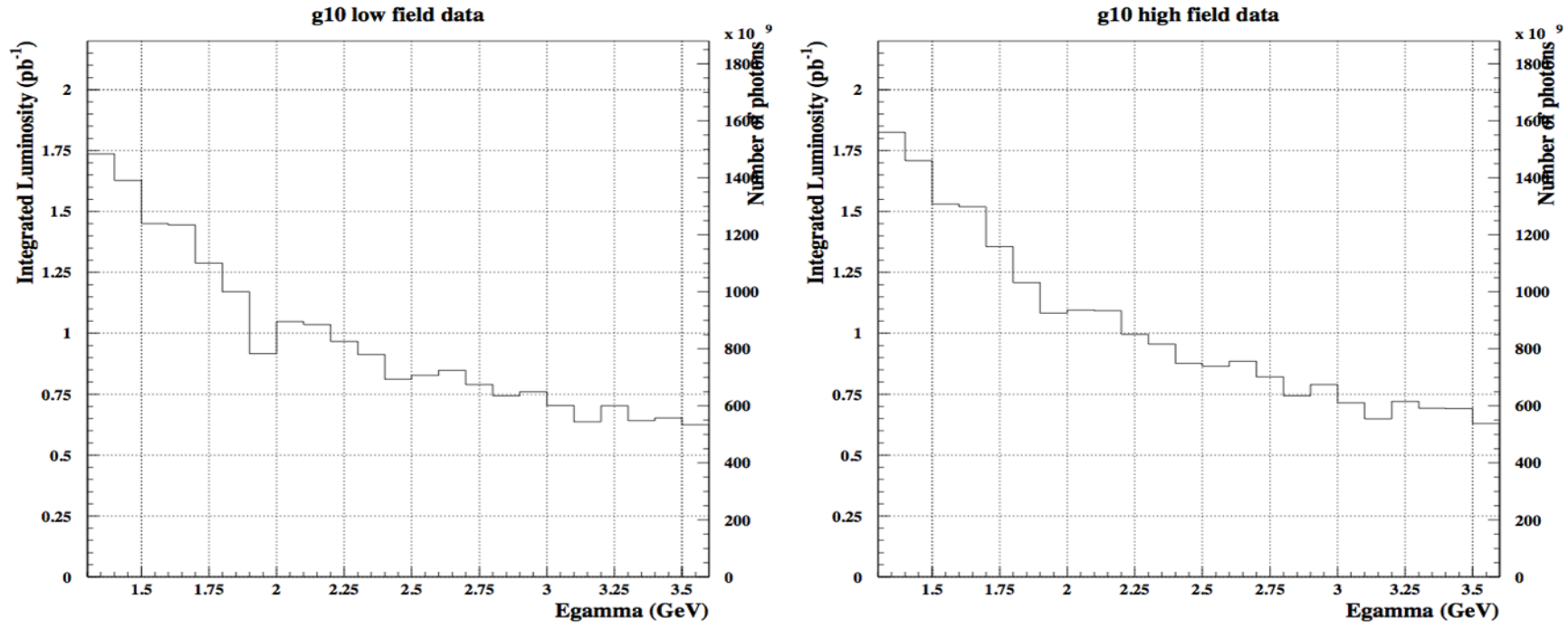
Ներածություն



Նկ.1 Դեյտրոնի վրա կոհերենտ վեկտոր մեզոնների ծնման վրա միայնակ(a) և գույգ(b) ցրումները:



Նկ.2 Չբևեռացված դեյտրոնի վրա ρ^0 մեզոնի ֆոտոծնման դիֆերենցյալ կտրվածքի $-t$ -ից կախվածությունը:

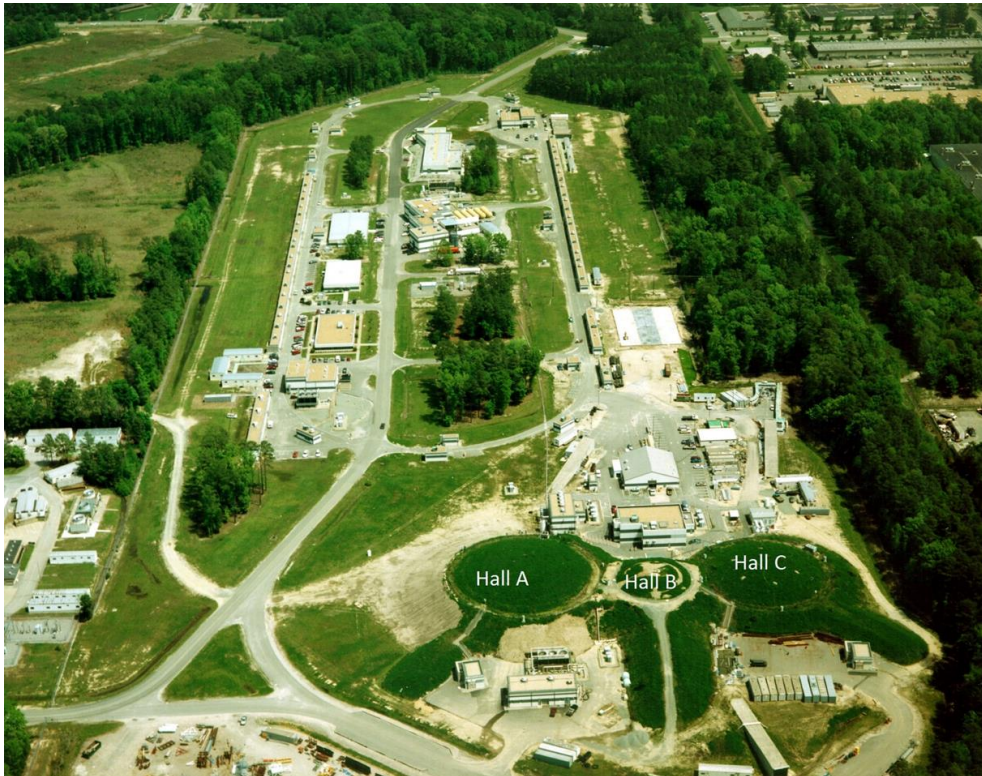


Նկ.3 Լուսաստվության ինտեգրալի կախվածությունը ֆոտոնների թվից:

Այս աշխատանքում ρ մեզոնների կոհերենտ ֆոտոնումը ուսումնասիրված է օգտվելով CLAS-ի g10 փորձի տվյալներից: Էլեկտրոնային փնջի էներգիան $E_0=3.6$ Գէվ: Արգելակային ճառագայթման ֆոտոնները գեներացվել են Hall B-ի ֆոտոնային թագեր կառույցում $0.2E_0-0.95E_0$ տիրույթում, որոնք ընկնում են 24սմ երկարությամբ հեղուկ դեյտերումի վրա: Փորձի ժամանակ օգտագործվել է CLAS-ի տորոիդալ մագնիսի երկու տարբեր դաշտեր (3776A և 2250A): Տվյալները ընդունվել են, երբ երկու լիցքավորված մասնիկները սրիգեր են տվել:



CLAS (CEBAF Large Acceptance Spectrometer) դետեկտոր

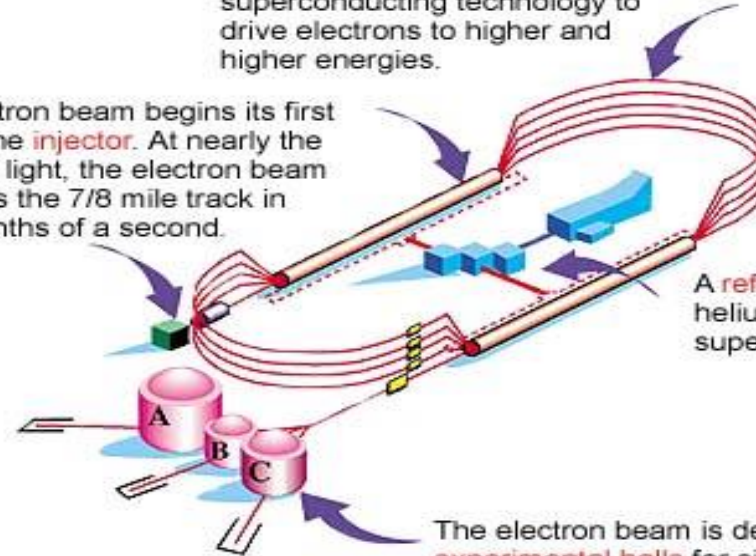


HOW CEBAF WORKS

Each **linear accelerator** uses superconducting technology to drive electrons to higher and higher energies.

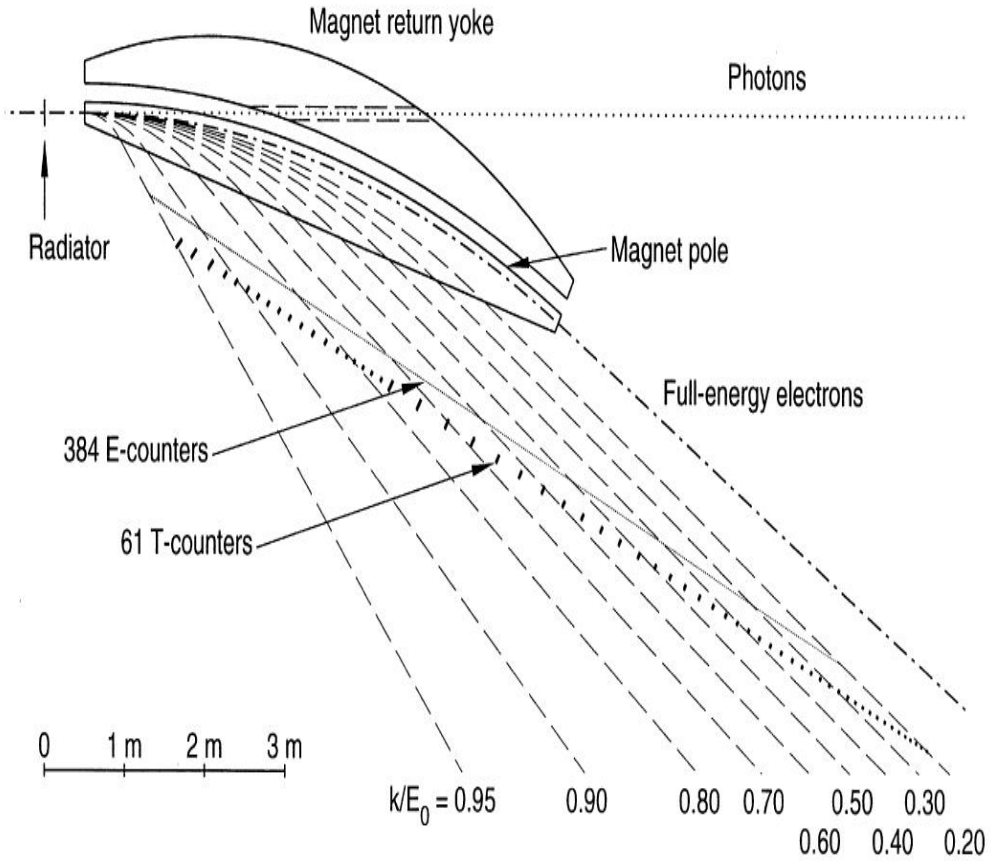
Magnets in the arcs steer the electron beam from one straight section of the tunnel to the next for up to five orbits.

The electron beam begins its first orbit at the **injector**. At nearly the speed of light, the electron beam circulates the 7/8 mile track in 24 millionths of a second.

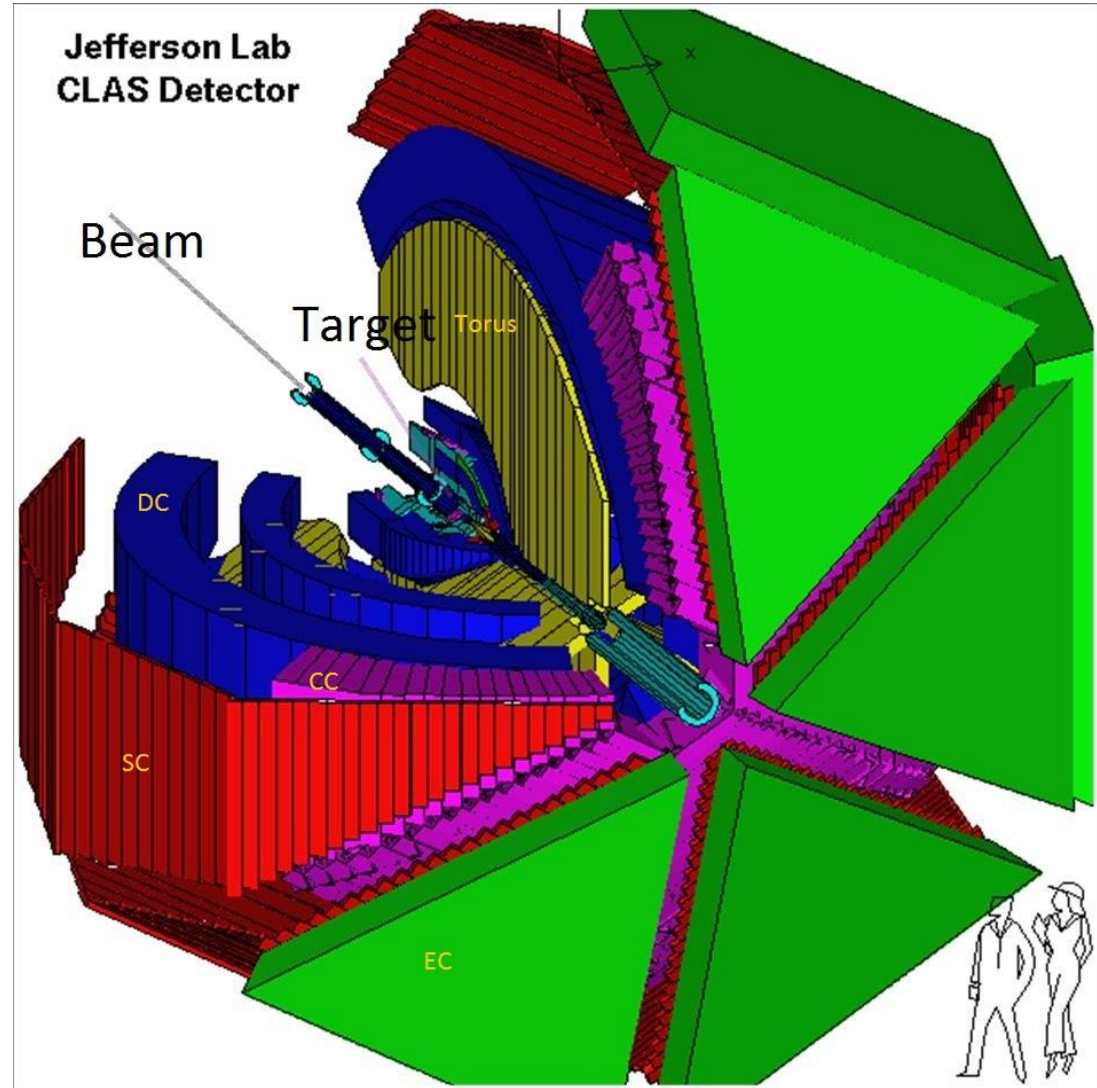


A **refrigeration plant** provides liquid helium for ultra-low-temperature, superconducting operation.

The electron beam is delivered to the **experimental halls** for simultaneous research by three teams of physicists.



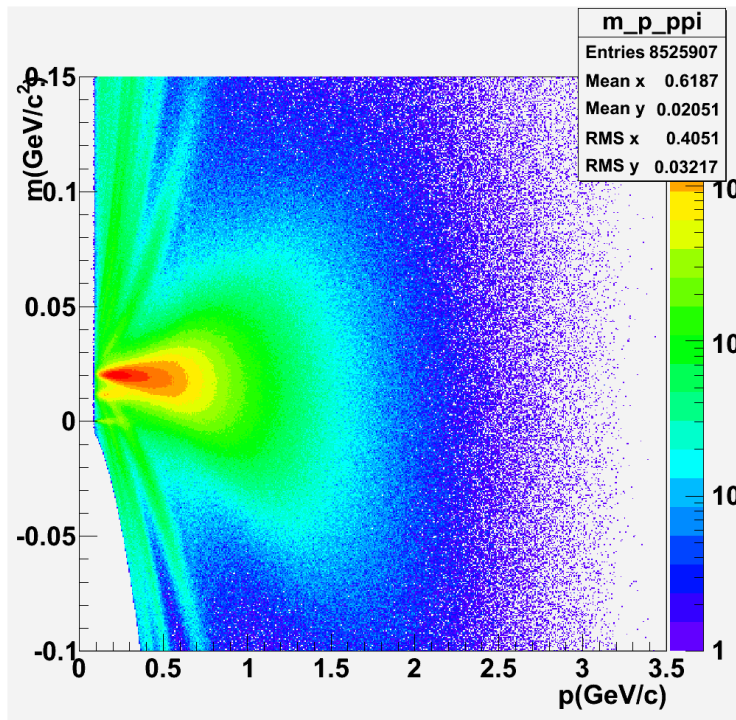
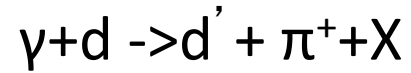
Նկ.4 Hall B-ի ֆոտոնային թափեր կառույցը:



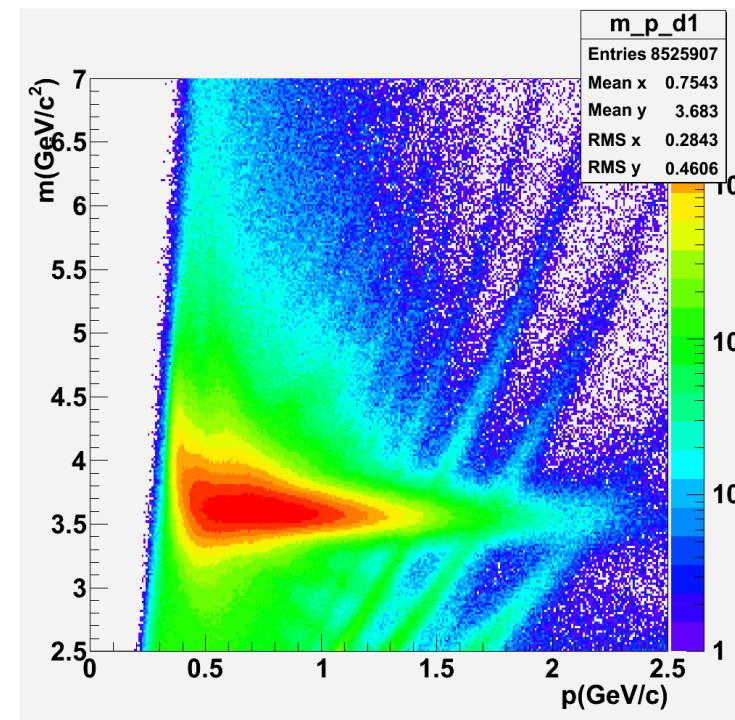
Նկ.5 CLAS-ի ընդհանուր տեսքն ու կառուցվածքը:



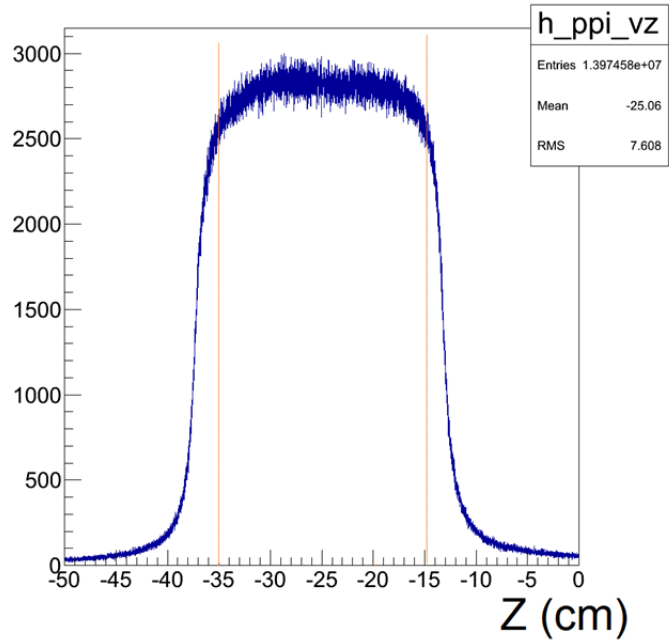
Մասնիկների նույնականացում



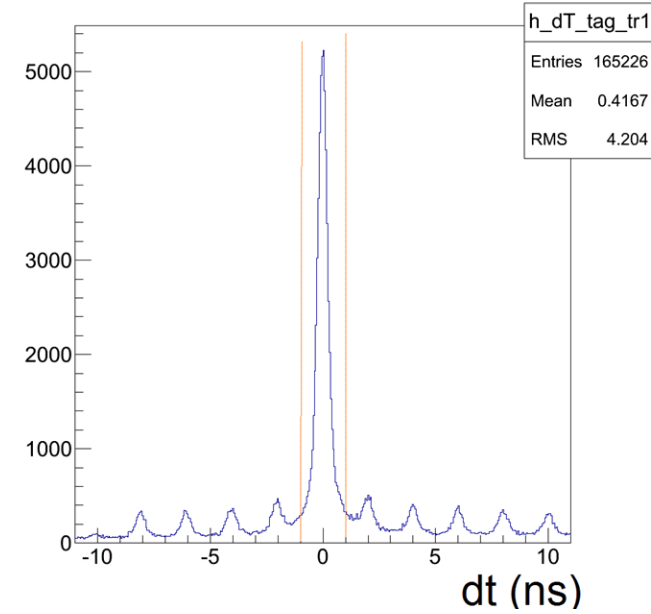
Նկ.6 π^+ -ի բերված զանգվածի քառակուսու իմպուլսից ունեցած կախվածությունը:



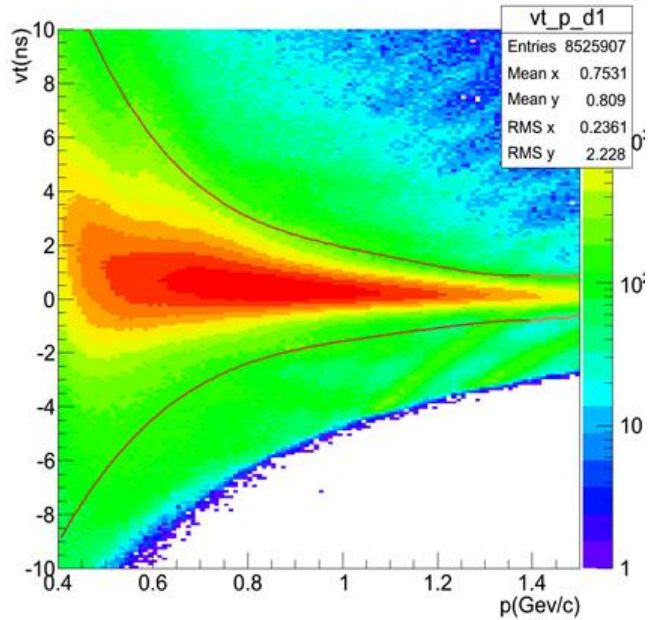
Նկ.7 d -ի բերված զանգվածի քառակուսու իմպուլսից կախվածությունը:



Նկ. 8 π^+ -ի z կորդինատի բաշխվածությունը:

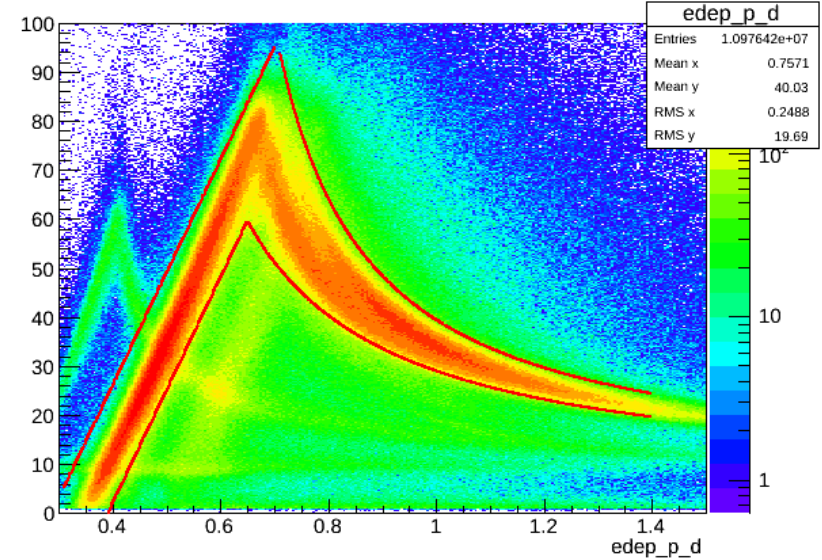


Նկ. 9 π^+ և ֆոտոնի ծնման ժամանակների տարբերությունը:



Նկ.10 դեյտրոնի vt-ի կախվածությունները իմպուլսից:

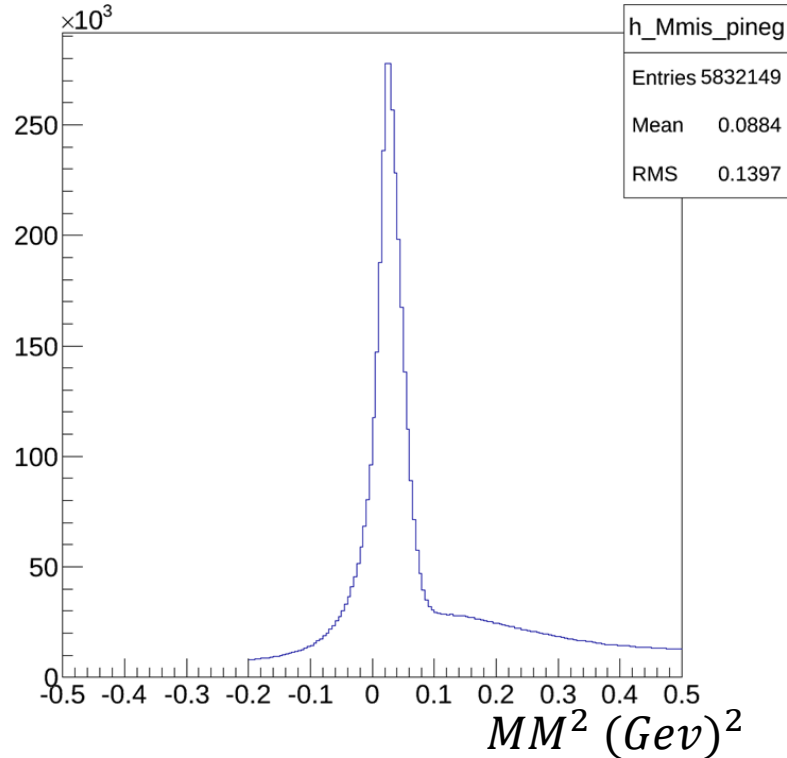
$$vt = t_{se} - t_{tr} - \frac{l_{sc}}{(\beta c * C)}, \text{ որտեղ } \beta_c = \frac{p}{\sqrt{(p^2 + m^2)}}$$



Նկ.11 Դեյտրոնի սինտիլացիոն հաշվիչում dE/dX - ի կախվածությունները իմպուլսից:



Երկու վերջնական վիճակներ են ուսումնասիրվել սեմի էքսկյուզիվ $\gamma+d \rightarrow d' + \pi^+ + X$ և էքսկյուզիվ $\gamma+d \rightarrow d' + \pi^+ + \pi^+$



$$M^2 = (E_{target} + E_{tg} - E_{pip} - E_d)^2 - (P_{target}^X + P_{tg}^X - P_{pip}^X - P_d^X)^2 - (P_{target}^Y + P_{tg}^Y - P_{pip}^Y - P_d^Y)^2 - (P_{target}^Z + P_{tg}^Z - P_{pip}^Z - P_d^Z)^2$$

Այս բանաձևում $E_{target}, E_{tg}, E_{pip}, E_d$ և $P_{target}, P_{tg}, P_{pip}, P_d$ համապատասխանաբար թիրախի, ֆոտոնի, π^+ , դեյտրոնի էներգիաներն են և իմպուլսները :

Նկ.12 Պակասող զանգվածի քառակուսու բաշխվածությունը ($d \pi^+$) վերջնական վիճակի համար:



Հետազոտություններ

Այս ուսումնասիրությունների նպատակն է ($\pi^- \pi^+$) զույգի ինվարիանտ զանգվածի բաշխվածությունը ուսումնասիրել ռեակցիայի բոլոր մասնիկների զանգվածների կենտրոնի էներգիայի (S-ի) և փոխանցված քառաչափ իմպուլսի (t-ի) քառակուսու փոքր տիրույթներում: Յուրաքանչյուր տիրույթում ($\pi^- \pi^+$) զույգի ինվարիանտ զանգվածը բաշխվածությունը պետք է fit անել որպեսզի տարբերակվի ρ -ի և ոչ ռեզոնանսային ($\pi^- \pi^+$) զույգի ծնման ներդրումները: Երկու դեպքում էլ ինվարիանտ զանգվածը հաշվում է հետևյալ կերպ

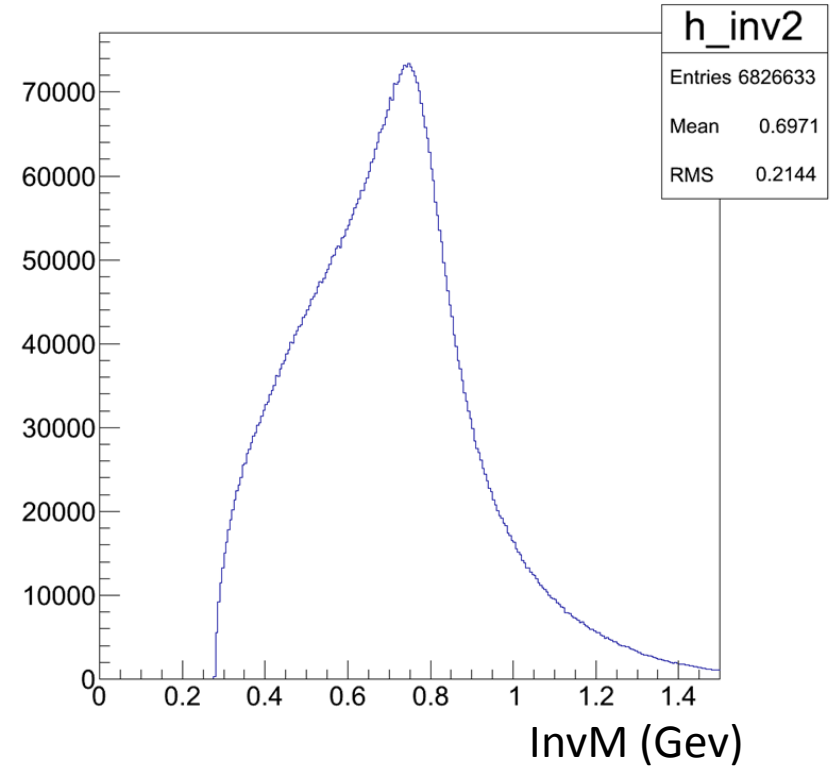
$$M^2 = (E_{\pi^+} + E_{\pi^-})^2 - (P_{\pi^+}^x + P_{\pi^-}^x)^2 - (P_{\pi^+}^y + P_{\pi^-}^y)^2 - (P_{\pi^+}^z + P_{\pi^-}^z)^2$$

π^- -ի Լորենց վեկտորը հաշվարկվել է հետևյալ կերպ

$$L_{\pi^-} = L_{tg} + L_{target} - L_{\pi^+} - L_d$$

Այս բանաձևում L_{tg} , L_{target} , L_{π^+} , L_d

համապատասխանաբար՝ ֆոտոնի, թիրախի, π^+ , դեյտրոնի Լորենց վեկտորներն են:



Նկ.13 ($\pi^- \pi^+$) զույգի ինվարիանտ զանգվածի բաշխվածությունը:

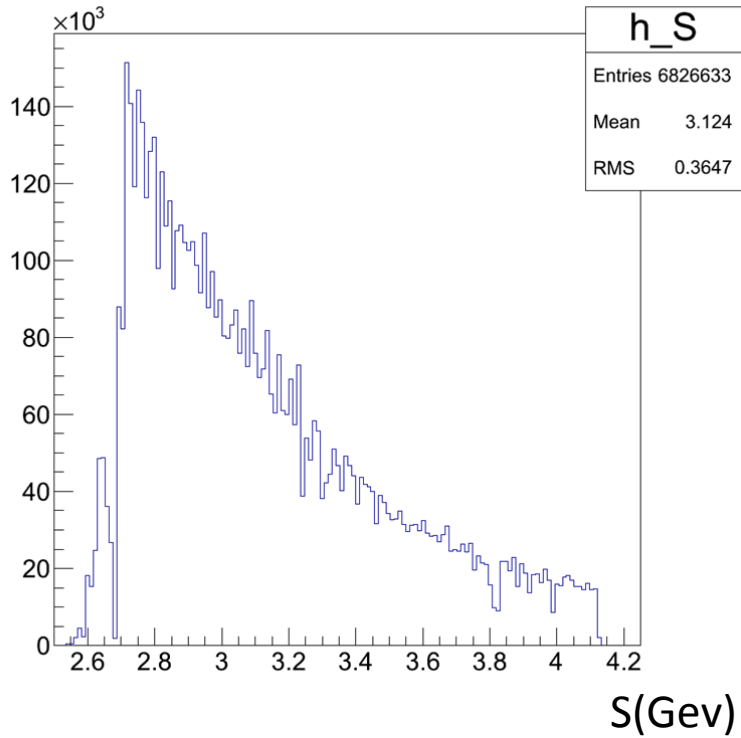


Կոհերենտ $\pi^+\pi^-$ զույգի ծնման t կախվածությունն ուսումնասիրվել է ռեակցիայի բոլոր մասնիկների զանգվածների կենտրոնի էներգիայի հետևալ տիրույթում 2.7 (Gev)^2 մինչև 4.1 (Gev)^2 : Այն հաշվարկվում է հետևալ կերպ

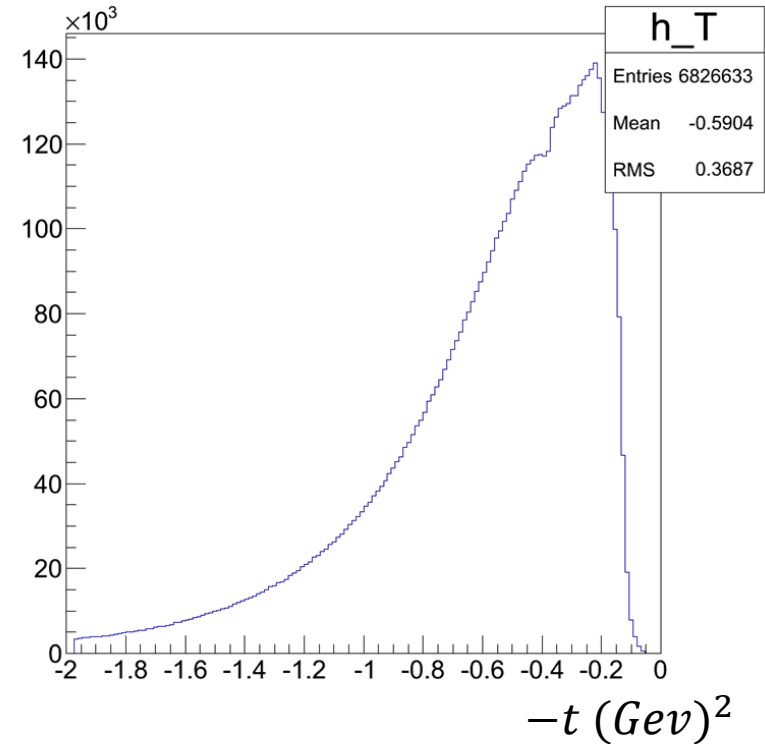
$$S^2 = (E_{tg} + E_{target})^2 - (P_{tg}^X + P_{target}^X)^2 - (P_{tg}^Y + P_{target}^Y)^2 - (P_d^Z + P_{target}^Z)^2$$

իսկ $-t$ -ն հետևալ կերպ

$$-t = (E_d - E_{target})^2 - (P_d^X - P_{target}^X)^2 - (P_d^Y - P_{target}^Y)^2 - (P_d^Z - P_{target}^Z)^2$$



Նկ.14 S-ի բաշխվածությունը:

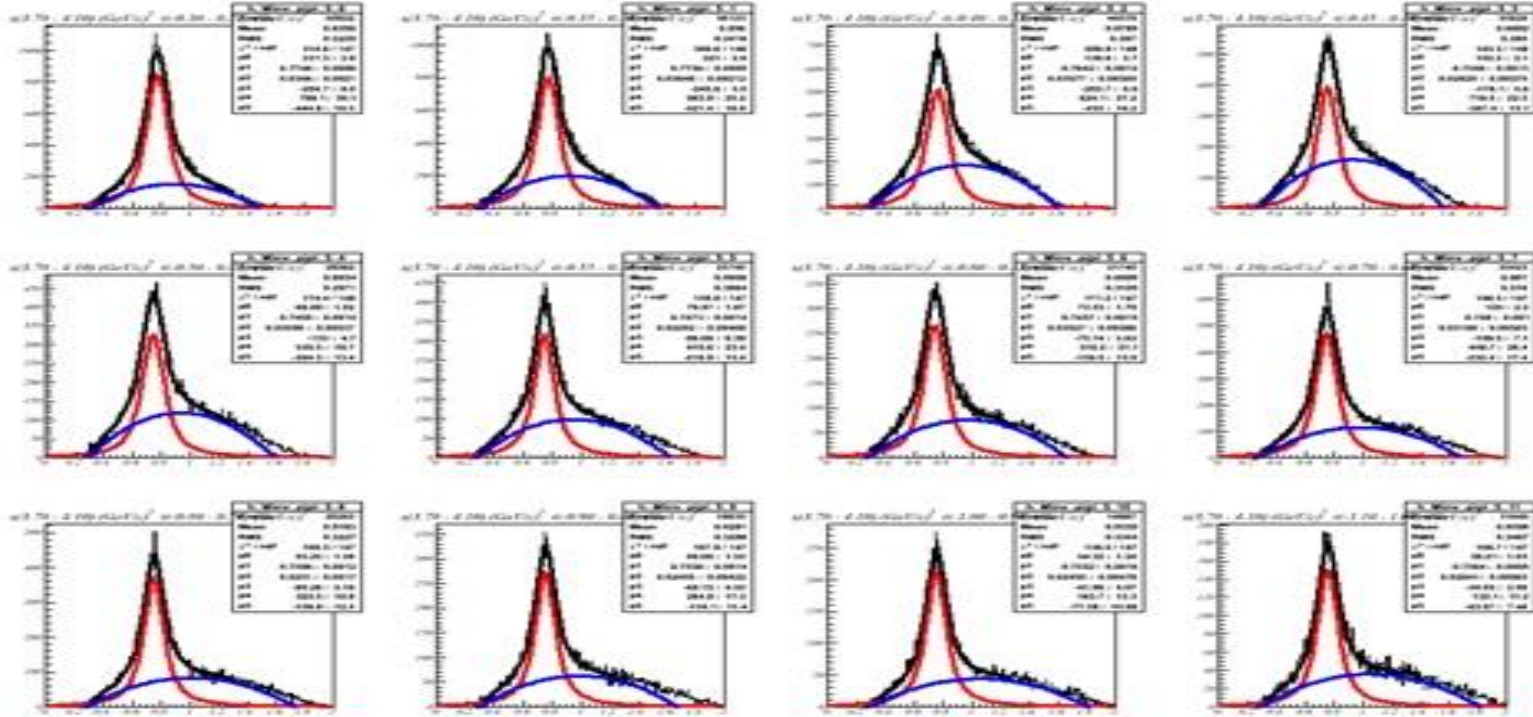


Նկ.15 $-t$ -ի բաշխվածությունը:



	S (2.7, 2.8)	S (2.8, 2.9)	S (2.9, 3.1)	S (3.1, 3.4)	S (3.4, 3.7)	S (3.7, 4.1)
t (0.25,0.3)	100424	73339	106488	98380	64159	50822
t (0.3,0.35)	135762	99110	141729	123482	74569	56123
t (0.35,0.4)	137847	101625	139191	111751	61962	44378
t (0.4,0.45)	132881	95846	126933	97149	51208	35828
t (0.45,0.5)	120994	86225	115222	86018	44052	29382
t (0.5,0.55)	113330	79134	104076	76860	38176	25749
t (0.55,0.6)	101516	69758	923335	67619	32852	21745
t (0.6,0.7)	168684	116831	154267	112860	54050	35423
t (0.7,0.8)	127834	92238	120166	88205	40909	26263
t (0.8,0.9)	93891	73860	93694	68846	30972	19835
t (0.9,1)	67011	58950	74547	53748	24158	14967
t (1,1.1)	46539	46250	60159	42701	18843	11640
t (1.1,1.2)	32001	35762	48480	24092	14806	8831
t (1.2,1.3)	21745	27342	39810	27588	11879	6937
t (1.3,1.4)	14548	20086	31928	22019	9343	5471
t (1.4,1.5)	9285	14074	25075	17476	7726	4243

Նկ.16 Տվյալների թիվը յուրաքանչյուր (S;t) տիրույթում:

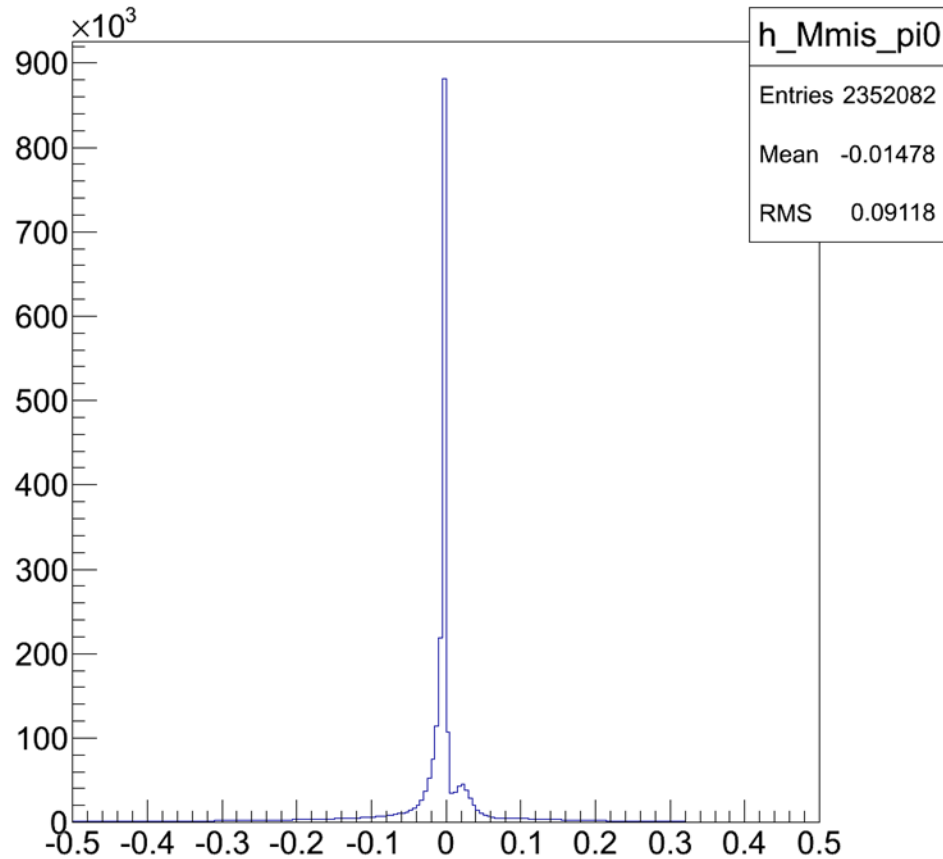


Նկ.17 ($\pi^+ \pi^+$) զույգի ինվարիանտ զանգվածի բաշխվածության fit-ը տարբեր (S;t) տիրույթներում: Մն գիծը համապատասխանում է f_Voigt_Pol2 -ին, կարմիր գիծը $Voigt$ -ին, իսկ կապույտ գիծը $Pol2$ -ին :

$$(f * g)(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)g(t - x)dt = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x - t)g(t)dt) :$$



$\gamma+d \rightarrow d' + \pi^+ + X$ վերջնական վիճակի հետ դիտարկվում է նաև $\gamma+d \rightarrow d' + \pi^- + \pi^+ + X$ վերջնական վիճակը:



$$M^2 = (E_{target} + E_{tg} - E_{pi+} - E_d - E_{pi-})^2 - (P_{target}^x + P_{tg}^x - P_{pi+}^x - P_d^x - P_{pi-}^x)^2 - (P_{target}^y + P_{tg}^y - P_{pi+}^y - P_d^y - P_{pi-}^y)^2 - (P_{target}^z + P_{tg}^z - P_{pi+}^z - P_{pi-}^z)^2$$

Այս բանաձևում $E_{target}, E_{tg}, E_{pip}, E_{pin}, E_d$ և $P_{target}, P_{tg}, P_{pip}, P_{pin}, P_d$ համապատասխանաբար թիրախի, ֆոտոնի, π^+, π^- , դեյտրոնի էներգիաներն են և իմպուլսները :

Նկ.18 Պակասող զանգվածի քառակուսու բաշխվածությունը ($d \pi^- \pi^+$) վերջնական վիճակի համար:



Անփոփում

Ներկայումս կատարվում է`

1. $\gamma + d \rightarrow d' + \pi^+ + \pi^-$ վերջնական վիճակի համար ($\pi^- \pi^+$) զույգի ինվարիանտ զանգվածի բաշխվածության fit-ը տարբեր (S;t) տիրույթներում:

2. Սինտիլացիոն հաշվիչների տրամաչափում:

Գրականություն

1. I.D. Overman, PhD. Thesis, SLAC-140, UC-34, 1971
2. D.I. Sober et al. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 440 (2000) 263-284
3. T.C. Rogers, M. Sargsian, and M.I. Strikman, Phys. Rev. C 73, 045202 (2006).
4. T. Mibe et al., CLAS collaboration, Phys.Rev. C76, 052202 (2007).



Շնորհակալություն Ուշադրության Համար