Calcul elipsa H'

$\mathcal{I}_1$ - moment de inertie maxim

Pentru cazul in care axa-1 este axa de cuantificare, am luat parametrii obtinuti din fitul $^{135}\mathrm{Pr}$. Astfel avem:

$\mathcal{I}_1$	$\mathcal{I}_2$	$\mathcal{I}_3$	j	θ
89	12	48	11/2	-71

θ este unghiul ce intra in calculul componentelor momentului cinetic j al particulei de valenta.

$\mathcal{I}_1 > \mathcal{I}_3 > \mathcal{I}_2$ (axa 1 - axa de cuantificare)

- Cu setul de valori A_1, A_2, A_3 si parametrii I, j, θ, putem calcula valorile functiilor u si v_0 ce intra in expresia lui H'.
  - $u = f(A_1, A_2, A_3, I, j, \theta)$
  - $v_0 = g(A_1, A_2, I, j, \theta)$
- Cu valorile (u, v_0) putem acum merge mai departe spre determinarea ecuatiei elipsei asociata energiei clasice H'.

$$H' = x_2^2 + ux_3^2 + 2v_0x_1 \ (1)$$

- fixez $H' \equiv E$, cu E o valoare oarecare.
- folosesc aproximarea de ordin doi in serie de puteri pentru a il putea scrie pe x_1 in functie de x_2 si x_3.
  - $x_1 = I\left(1 - \frac{x_2^2 + x_3^2}{2I^2}\right)$

astfel ecuatia (1) devine:

$$x_2^2\left(1 - \frac{v_0}{I}\right) + x_3^2\left(u - \frac{v_0}{I}\right) = E - 2v_0I \qquad (2)$$

Forma generala a elipsei (2)

- notez $a_E = \left(\frac{1-v}{E-2vI^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$
- notez $b_E = \left(\frac{u-v}{E-2vI^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$

unde $v = \frac{v_0}{I}$.

Cu aceste notatii, ecuatia (2) devine:

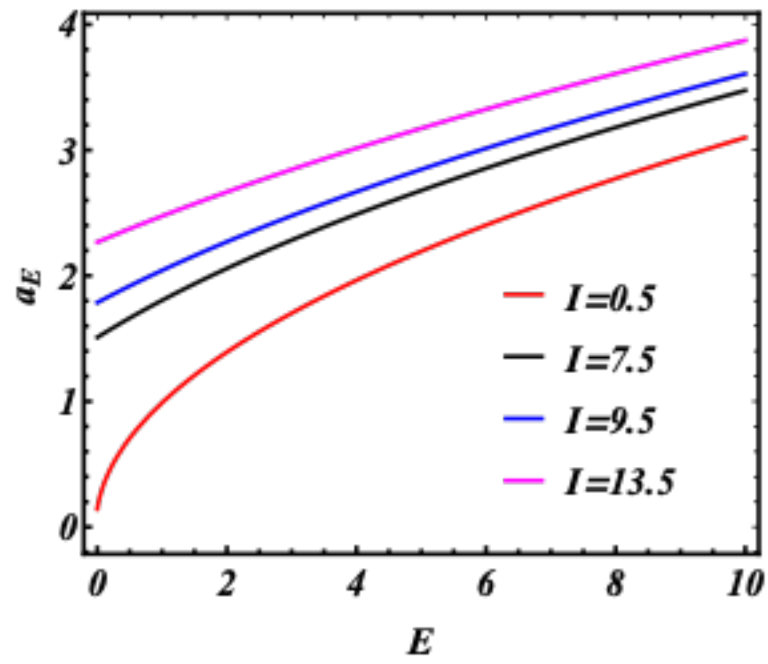
$$\frac{x_2^2}{a_E^2} + \frac{x_3^2}{b_E^2} = 1 \qquad (3)$$

Aceasta este ecuatia elipsei pe care o reprezint grafic, impreuna cu cercul de raza I.

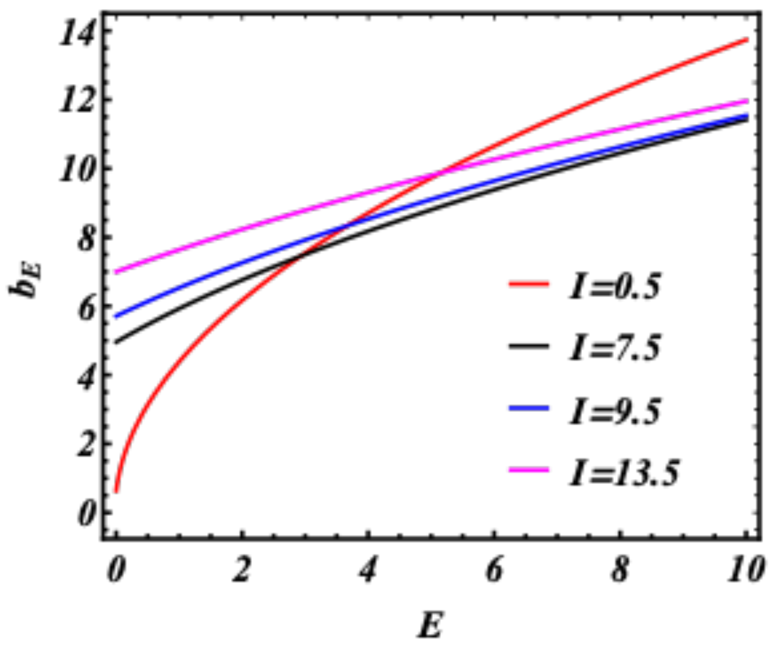
Observatie - toate aceste calcule sunt generalizate pentru orice valori de spin I, si energie E. Momentul cinetic total nu este fixat inca.

Analiza parametrilor elipsei a_E si b_E

Am studiat evolutia acestor parametri, pentru un spin fixat I si un interval de energie arbitrar $E \in [0, 10]$, intrucat a, b sunt practic functii ce depind de E. Rezultatele pentru cei doi parametri se pot vedea in figurile de mai jos:



Parametrul a_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.



Parametrul b_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.

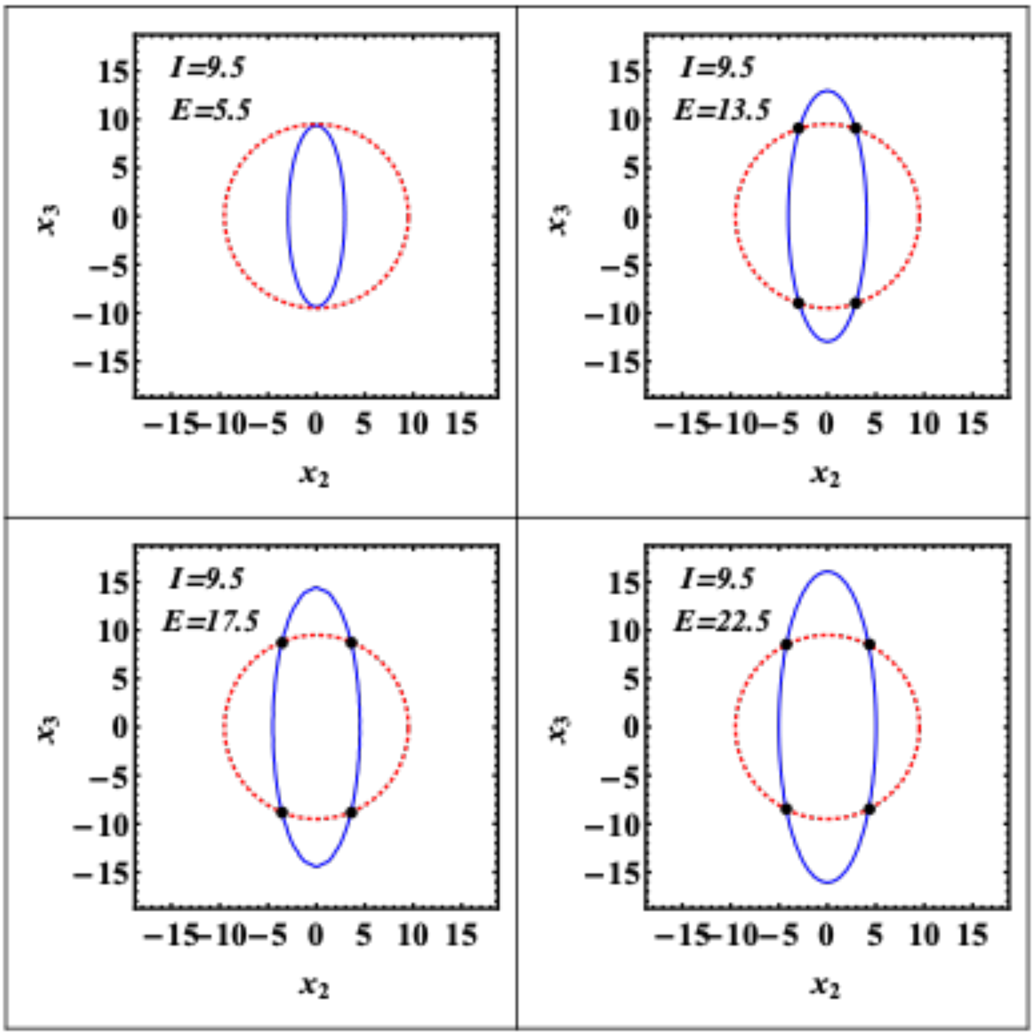
Este interesanta curba pentru primul spin $I = \frac{1}{2}$, care urca mai sus de celelalte valori, odata cu cresterea lui E.

Avand valorile parametrilor a_E si b_E, putem reprezenta grafic elipsa H'.

Rerezentare grafica H'

Pasii de obtinere:

- fixez $I = 19/2$
- Aleg un set de valori E, astfel incat putem vedea evolutia elipsei, comparativ cu cerul de raza I
- pentru (E, I) fixate, determin (a_E, b_E) si apoi reprezint pe H' ca functie de (x_2, x_3)



Albastru:ecuatia (3) pentru spin si energie data. Rosu: cercul de raza I. Intersectia celor doua curbe inchise este data de cele 4 puncte marcate cu negru.

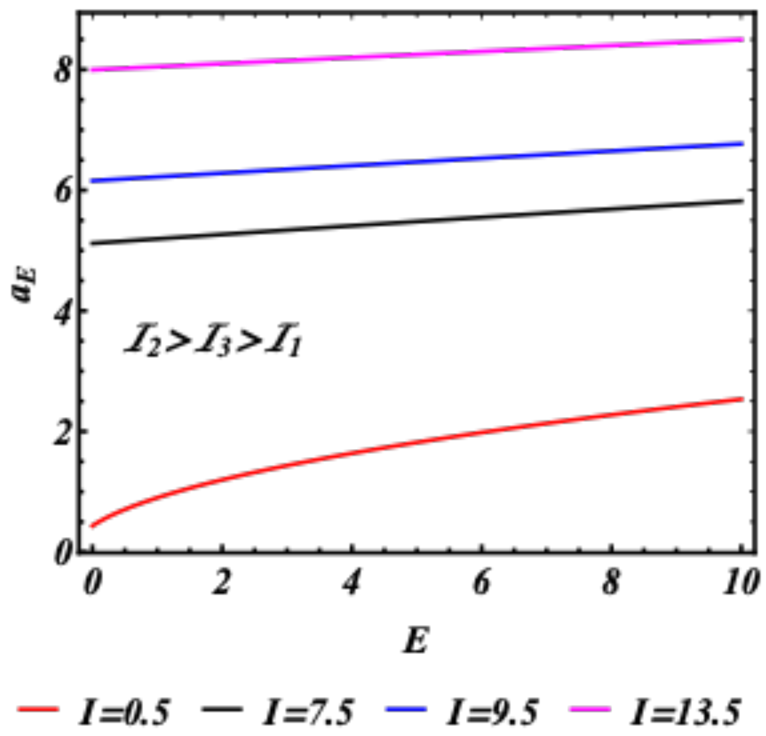
Moment de inertie maxim - $\mathcal{I}_2$

Aici avem alti parametrii:

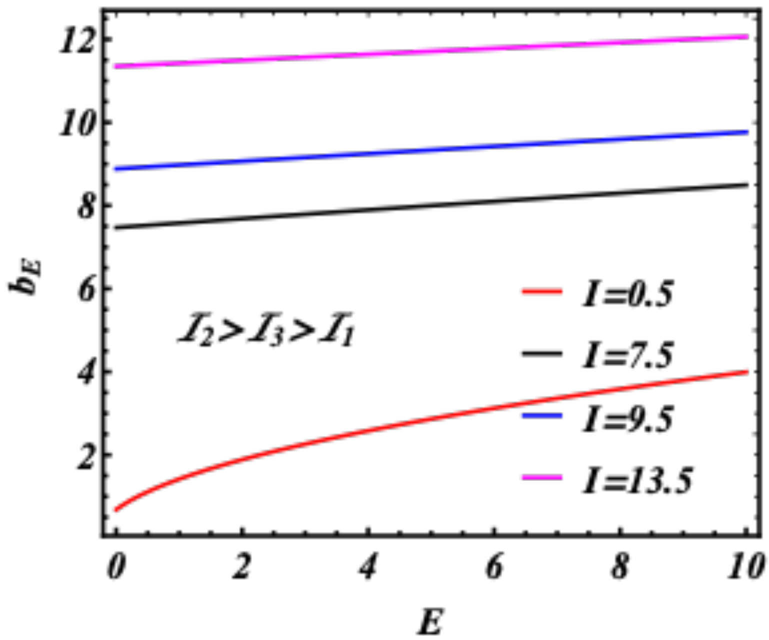
$\mathcal{I}_1$	$\mathcal{I}_2$	$\mathcal{I}_3$	θ
38	68	51	110

θ este unghiul ce intra in calculul componentelor momentului cinetic j al particulei de valenta.

Parametrii elipsei (a_E, b_E)

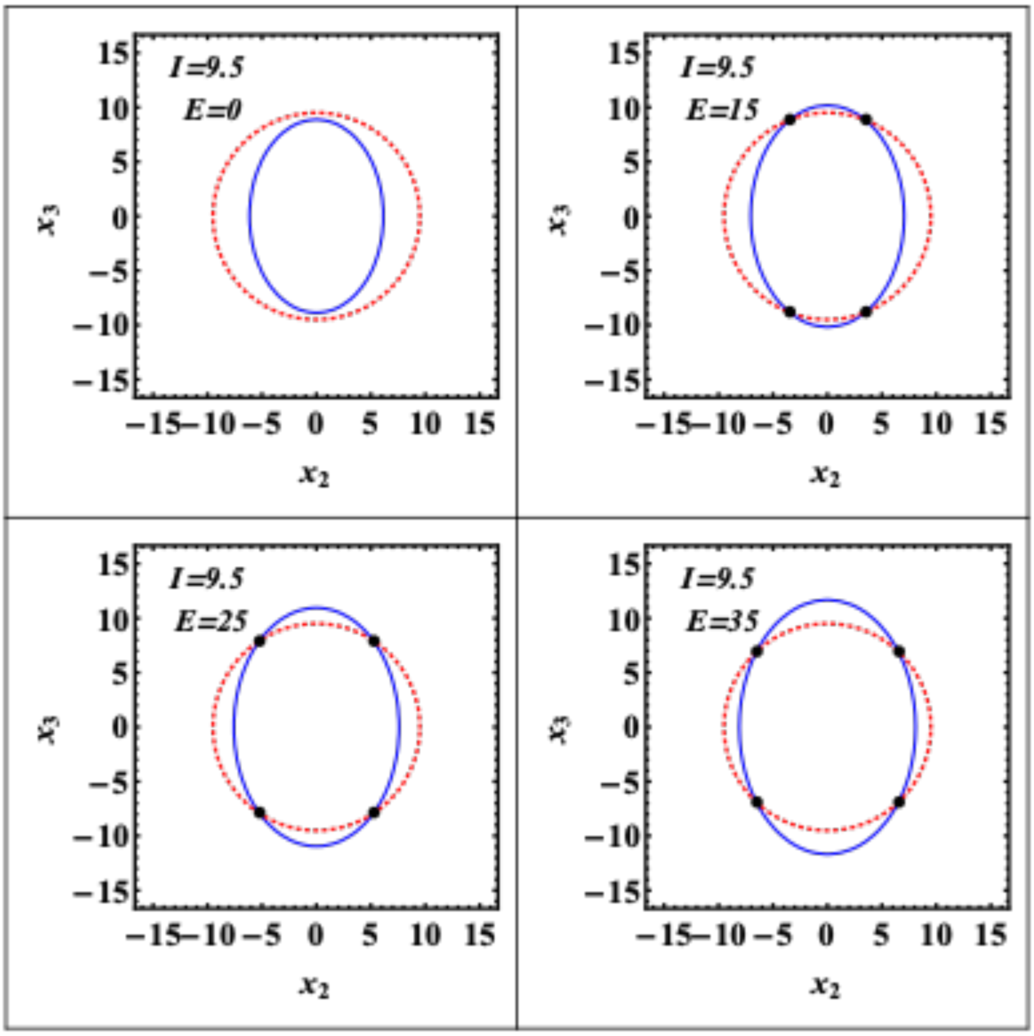


Parametrul a_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.



Parametrul b_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.

Elipsa (2) pentru diferite valori E



$$\mathcal{I}_2 > \mathcal{I}_3 > \mathcal{I}_1$$

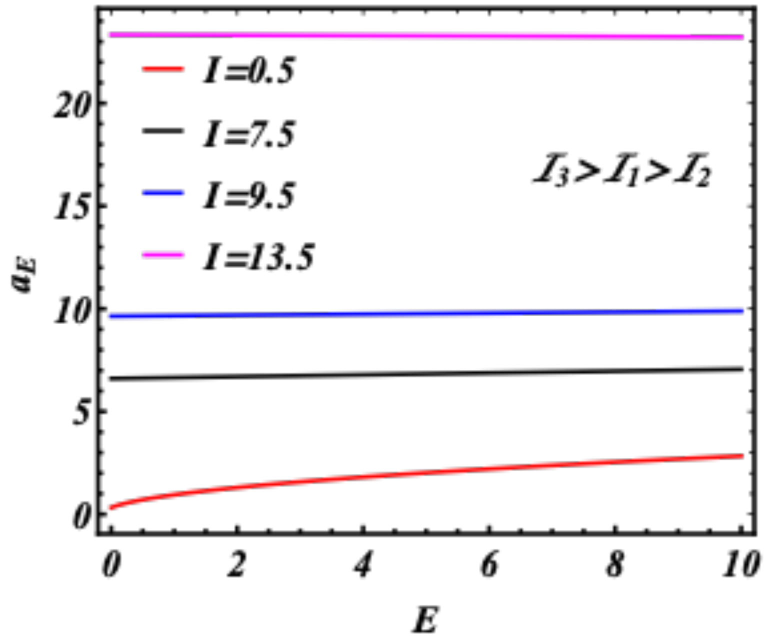
Moment de inertie maxim - $\mathcal{I}_3$

Aici avem alti parametrii:

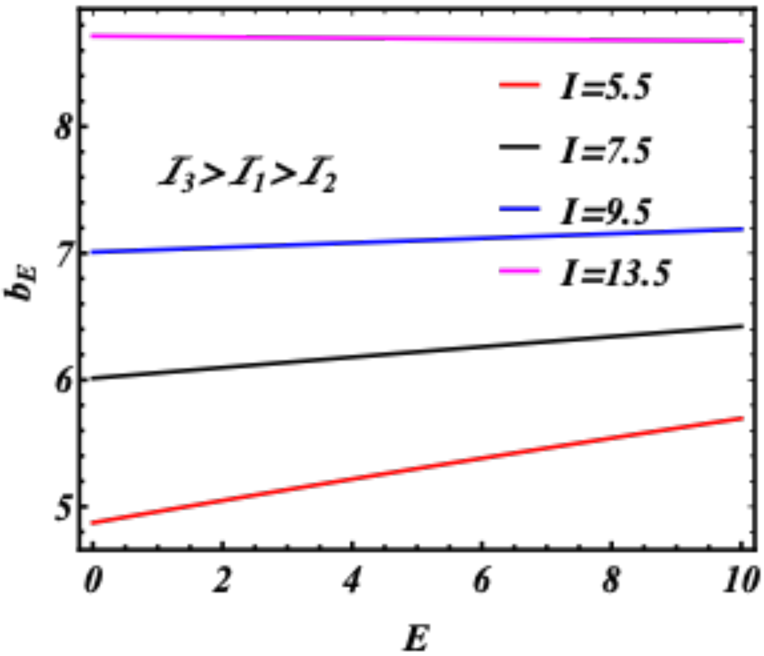
$\mathcal{I}_1$	$\mathcal{I}_2$	$\mathcal{I}_3$	θ
32	19	81	113

θ este unghiul ce intra in calculul componentelor momentului cinetic j al particulei de valenta.

Parametrii elipsei (a_E, b_E)

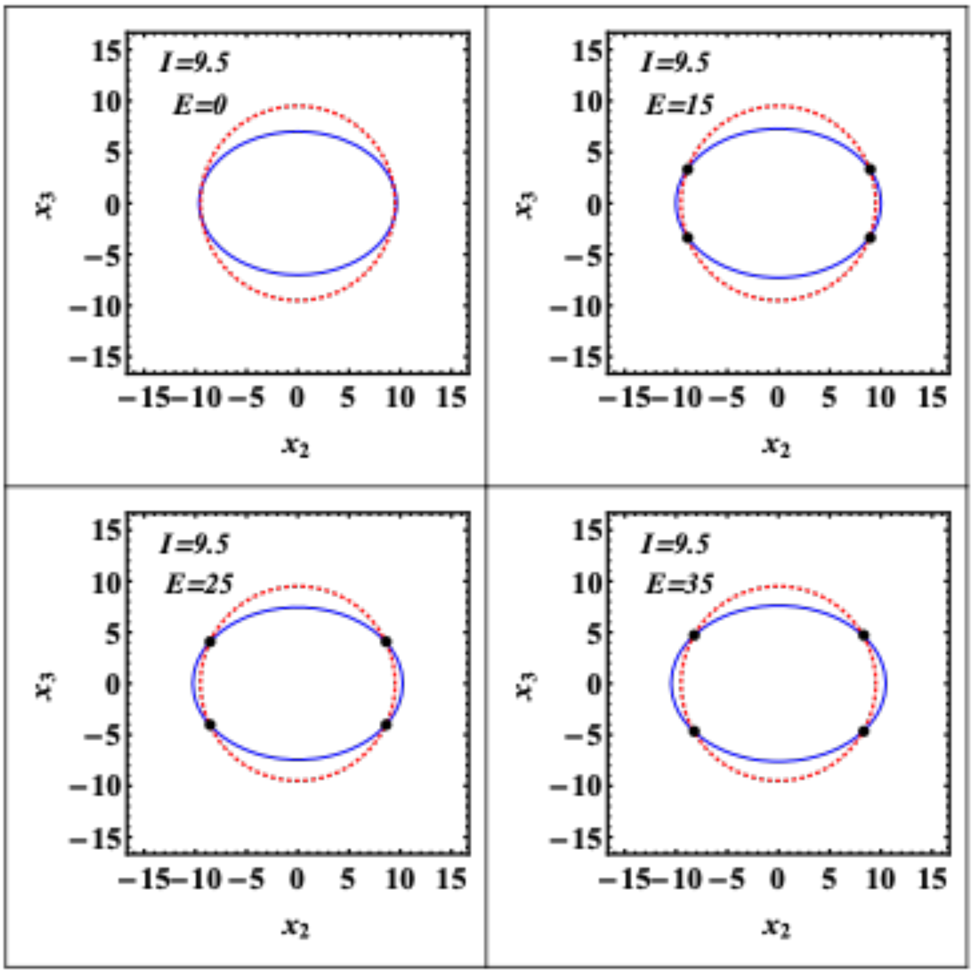


Parametrul a_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.



Parametrul b_E pentru valori arbitrare I, folosind u si v_0 calculati cu ajutorul factorilor de inertie din tabel.

Elipsa (2) pentru diferite valori E



$\mathcal{I}_3 > \mathcal{I}_1 > \mathcal{I}_2$