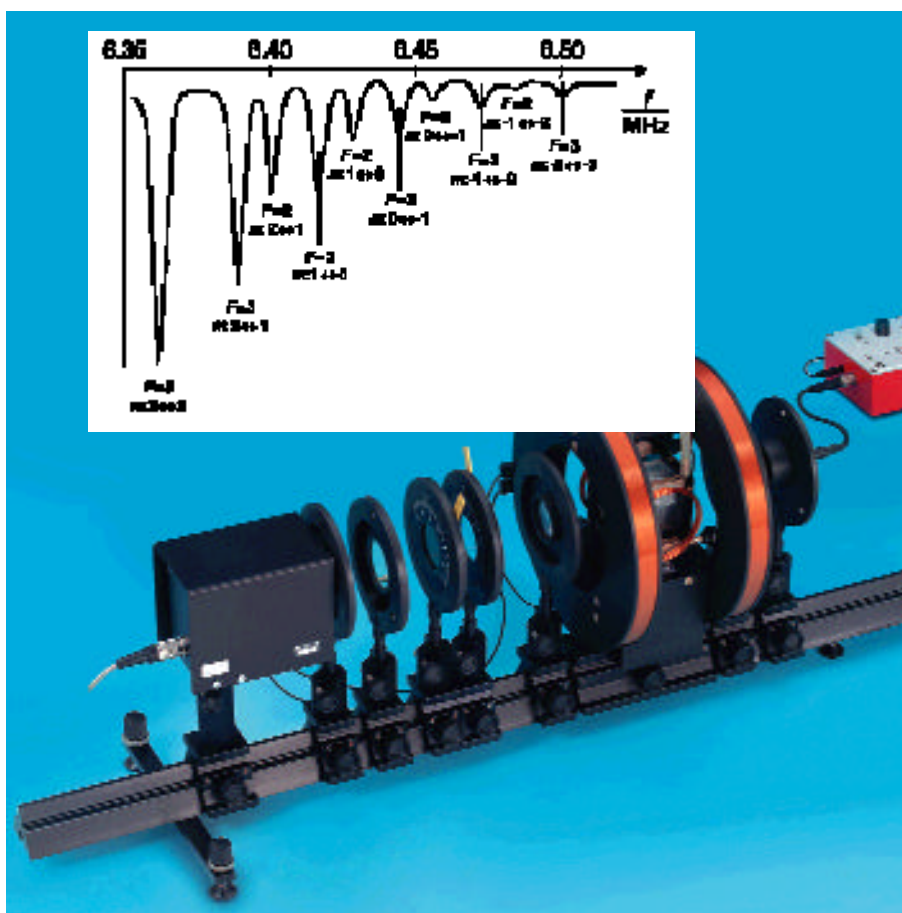


P 6.2.8

Pompaggio ottico (effetto Zeeman anomalo)

- P 6.2.8.1 Pompaggio ottico: osservazione del segnale di pompaggio
- P 6.2.8.2 Pompaggio ottico: misura ed osservazione delle transizioni Zeeman dell'isotopo Rb-87 eseguendo il pompaggio con luce D⁺ e D⁻
- P 6.2.8.3 Pompaggio ottico: misura ed osservazione delle transizioni Zeeman dell'isotopo Rb-85 eseguendo il pompaggio con luce D⁺ e D⁻
- P 6.2.8.4 Pompaggio ottico: misura ed osservazione delle transizioni Zeeman dell'isotopo Rb-87 in funzione della densità di flusso magnetico B
- P 6.2.8.5 Pompaggio ottico: misura ed osservazione delle transizioni Zeeman dell'isotopo Rb-85 in funzione della densità di flusso magnetico B
- P 6.2.8.6 Pompaggio ottico: misura ed osservazione delle transizioni di due quanti



Misura ed osservazione delle transizioni Zeeman dell'isotopo Rb-87 eseguendo il pompaggio con luce D⁺

Le due strutture del livello di massa di un atomo alcalino i cui momenti angolari

$$F_+ = I + \frac{1}{2}, F_- = I - \frac{1}{2}$$

sono scomposti da un campo magnetico B nei due livelli Zeeman $2F_{\pm} + 1$, hanno un'energia che si esprime con la formula di Breit-Rabi

$$E = \frac{-3E}{2(2I + 1)} + B_K g_I m_F \pm \frac{3E}{2} \sqrt{1 + \frac{4m_F^2 K + K^2}{(2I + 1)^2}}$$

dove $K = \frac{g_J B_B - g_I B_K}{3E} \cdot B$

3E : intervallo della struttura,
 I: spin nucleare, m_F : numero del quanto magnetico,
 B_B : magnetone di Bohr, B_K : magnetone nucleare,
 g_J : fattore di struttura g, g_I : fattore nucleare g

La transizione tra i livelli Zeeman si può osservare utilizzando il metodo sviluppato da A. Kastler. Quando la luce con polarizzazione circolare destrorsa o levogira si propaga parallelamente al campo magnetico, la popolazione dei livelli Zeeman cambia rispetto a quella prevista dalla condizione di equilibrio termico; si ha, così, il pompaggio ottico che consiste nella transizione tra livelli Zeeman provocata da una radiazione a RF.

Il primo esperimento serve a verificare la variazione di equilibrio della popolazione dei livelli nel caso in cui la polarizzazione circolare della luce che esegue il pompaggio passa da destrorsa a levogira. Nel secondo e terzo esperimento si misurano le transizioni a livello di massa degli isotopi Rb-87 ed Rb-85 quindi, in base al numero di transizioni rilevate, si determina lo spin nucleare I. La classificazione di queste transizioni si esegue facendo il confronto con la formula di Breit-Rabi. Nei due esperimenti successivi, si utilizzano le frequenze di transizione ottenute dalla misura per determinare con precisione il valore dell'induzione magnetica B in funzione della corrente I che circola nelle bobine. Utilizzando i risultati della misura, si ricavano anche i fattori nucleari g_I. Nell'ultimo esperimento, si osservano le transizioni di due quanti in presenza di un campo irradiante a RF molto intenso.

Cat. No.	Descrizione		
		P6.2.8.1	P6.2.8.2.6
558 820	Lampada al rubidio ad alta frequenza	1	1
558 825	Bobine di Helmholtz su cavaliere	1	1
558 830	Camera con cella di assorbimento al rubidio	1	1
558 835	Fotosensore al silicio	1	1
558 836	Convertitore I/U per fotosensore al silicio	1	1
530 88	Unità di potenza a spina, 9.2 V DC, regolabile	1	1
558 811	Unità operativa per pompaggio ottico	1	1
521 45	Alimentatore 0...+/- 15 V	1	1
522 551	Generatore di funzioni, 12 MHz, sweep interno		1
501 022	Cavo BNC, lunghezza 2 m		1
501 02	Cavo BNC, lunghezza 1 m	2	3
575 293	Oscilloscopio a due canali con memoria, per esempio Oscilloscopio analogico/digitale HM 407	1	1
531 581	Multimetro METRAport 32	1	1
504 48	Interruttore a due vie	1	1
468 000	Filtro a linee 795 nm	1	1
472 410	Filtro di polarizzazione	1	1
472 611	Lamina in quarto d'onda (200 nm)	1	1
460 021	Lente f = + 50 mm, impugnatura d'ottone	2	2
460 031	Lente f = + 100 mm, impugnatura d'ottone	1	1
460 32	Banco ottico di precisione a profilo normalizzato, 1 m	1	1
460 353	Cavaliere ottico, H = 60 mm/W = 36 mm	7	7
460 352	Cavaliere ottico, H = 90 mm/W = 50 mm	1	1
666 768	Termostato a circolazione 30 ... 100 °C	1	1
200 66843	Coppia di tubi al silicone, lunghezza 1.5 m long, 6.0 x 2.0	1	1
501 28	Cavo di collegamento, Ø 2.5 mm ² , 50 cm, nero	4	4
501 38	Cavo di collegamento, Ø 2.5 mm ² , 100 cm, nero	2	2

