

Quaderni dell'Unione Matematica Italiana

33

S. Benenti

RELAZIONI SIMPLETTICHE:
la trasformazione di Legendre
e la teoria di Hamilton - Jacobi

Pitagora Editrice • Bologna 1988

INDICE

CV.- CAMPI VETTORIALI

1.- Notazioni	1
2.- Campi vettoriali.	6
3.- Operazioni fondamentali sui campi vettoriali.	9
4.- Curve integrali e flussi di un campo vettoriale.	14
5.- Teoremi sui flussi.	20
6.- Relazioni invarianti e integrali primi di un campo vettoriale.	25
7.- Riduzione di un campo vettoriale.	29
8.- Sospensione di un campo vettoriale.	31
9.- Distribuzioni.	33

FD.- FORME DIFFERENZIALI

1.- Il funtore esterno.	38
2.- Derivazioni.	43
3.- Il prodotto interno.	48
4.- La derivata di Lie.	51
5.- Varietà orientabili e volumi.	59
6.- Rilevamento tangente delle forme differenziali.	62

SUS.- SPAZI VETTORIALI SIMPLETTICI

1.- Spazi vettoriali simplettici.	65
2.- Dualità simplettica.	67
3.- Polarità simplettica.	70
4.- Sottospazi speciali.	72

5.- Coppie duali.	75
6.- Coppie lagrangiane e lemma di Arnold.	77
7.- Relazioni lineari.	80
8.- Relazioni lineari simplettiche.	83

VS.- VARIETÀ SIMPLETTICHE

1.- Varietà simplettiche.	87
2.- Campi vettoriali simplettici.	92
3.- Varietà di Poisson.	96
4.- Parentesi di Poisson su di una varietà simplettica.	104
5.- Sottovarietà speciali di una varietà simplettica.	106
6.- Il funtore tangente simplettico.	109
7.- Sottovarietà coisotrope e distribuzioni caratteristiche.	112
8.- Sistemi dinamici hamiltoniani.	117
9.- Sistemi omogenei.	123
10.- Relazioni simplettiche.	128
11.- Riduzioni simplettiche.	132
12.- Riduzioni di sottovarietà.	143
13.- Riduzioni di sistemi omogenei.	149

FC.- FIBRATI COTANGENTI

1.- La forma di Liouville.	155
2.- Il vettore di Liouville e le funzioni E_X .	158
3.- Rilevamento canonico di trasformazioni.	163
4.- Rilevamento canonico di campi vettoriali.	169
5.- Trasformazioni di gauge.	174
6.- Trasformazioni di gauge infinitesime.	177
7.- Sottovarietà lagrangiane regolari.	180
8.- Sottovarietà lagrangiane generate su vincoli.	184
9.- Funzioni generatrici di relazioni simplettiche.	189
10.- Rilevamento canonico di sottovarietà.	191

11.- Rilevamento canonico di relazioni.	193
12.- Riduzioni симпlettiche associate a sottovarietà.	195
13.- Riduzioni симпlettiche associate a fibrazioni.	198
14.- Composizione delle funzioni generatrici.	208
15.- Controllo dei sistemi statici.	212
16.- Controllo dei sistemi termostatici.	224

TL.- LA TRASFORMAZIONE DI LEGENDRE

1.- Riferimenti canonici su di una varietà симпlettica.	235
2.- La trasformazione di Legendre.	239
3.- La trasformazione di Legendre della termostatica.	245
4.- Riferimenti canonici hamiltoniani.	249
5.- Riferimenti canonici lagrangiani.	253
6.- La trasformazione di Legendre della meccanica analitica.	257
7.- Dinamica dei sistemi olonomi conservativi.	263
8.- Dinamica della particella relativistica.	266
9.- Dinamica della particella relativistica carica.	269

HJ.- LA TEORIA DI HAMILTON-JACOBI

1.- Il teorema di Jacobi.	274
2.- Integrali completi singolari.	286
3.- La funzione principale di Hamilton.	295
4.- Il secondo metodo di Jacobi.	302
5.- Il teorema d'integrabilità di Liouville.	306
6.- Il teorema d'integrabilità di Lie.	312

BIBLIOGRAFIA	320
--------------	-----

INDICE ANALITICO	328
------------------	-----

SIMBOLI RICORRENTI	335
--------------------	-----