
Calcolo differenziale e integrale

(funzioni di più variabili reali)

Gabriele H. Greco
Dipartimento di Matematica
Università di Trento
38050 POVO (Trento) Italia
www.science.unitn.it/~greco

a.a. 2006-07: Appunti del corso di Analisi Matematica (4-5UD)-indice (da completare)-

Cap. 1	Linguaggio geometrico-vettoriale	1-18
§ 1.	Volume e area di figure elementari	2
§ 2.	Volume orientato: vettoriale e affine	3
§ 3.	Basi equiverse	4
§ 4.	Basi equiestese	5
§ 5.	Spazi affini con volume orientato	6
§ 6.	Forme geometriche di 1° grado	7
§ 7.	Bipunti, tripunti, tetrapunti	8
§ 8.	Prodotto di formazioni geometriche	9
§ 9.	Vettori, bivettori, trivettori applicati e non	10
§ 10.	Uguaglianze tra bipunti, tripunti, tetrapunti	12
§ 11.	Formazioni geometriche di 2° grado	13
§ 12.	Formazioni geometriche di 3° e 4° grado	14
§ 13.	Algebra affine ed esterna di Grassmann	15
§ 14.	Esercizi di statica (tratti da Archimede)	16
§ 15.	Esercizi di statica (tratti dalla Grassmann)	17
§ 16.	Esercizi	18
Cap. 2	Problemi di massimo e minimo vincolati	1-15
§ 1.	I problemi di massimo e minimo	1
§ 2.	Regola di Peano e cono normale	2
§ 3.	Estremi di forme quadratiche e corollari	3
§ 4.	Regola dei moltiplicatori di Lagrange	5
§ 5.	Regola dei moltiplicatori di Kuhn-Tucker	6
§ 6.	Esercizi: regola dei moltiplicatori di Lagrange	7
§ 7.	Esercizi: regola dei moltiplicatori di Kuhn-Tucker	11
§ 8.	Esercizi: min e max di forme quadratiche	14
§ 9.	Esercizi	15
Cap. 3	Problemi di massimo e minimo senza vincoli	1-8
§ 1.	Teorema di Schwarz e sviluppi di Taylor	1
§ 2.	Differenziale secondo e matrice hessiana	2

§ 3. Funzioni convesse differenziabili	3
§ 4. Punti di max e min liberi: regola dei punti critici	4
§ 5. Da problemi con vincoli a problemi senza vincoli	5
§ 6. Esercizi, principio di massimo ed altro	6
§ 7. Esercizi	7
Cap. 4 — Dualità tra problemi di massimo e di minimo	1-?
§ . <u>da scrivere</u>	
Cap. 5 — Forme differenziali	1-13
§ 1. Alla ricerca delle primitive: condizioni necessarie	1
§ 2. Calcolo di primitive	2
§ 3. Aperti connessi per archi e calcolo delle primitive	3
§ 4. Calcolo di tutte le primitive	4
§ 5. Forme differenziali e integrali di linea	5
§ 6. Forme differenziali esatte	6
§ 7. Forme differenziali chiuse e lemma di Poincaré	7
§ 8. Fattore integrante	8
§ 9. Esercizi	9
Cap. 6 — Misura ed integrale	1-12
§ 1. Definizione di misura e integrale	1
§ 2. Integrale archimedeo	2
§ 3. Esempi elementari di misure	4
§ 4. Proprietà preliminari dell'integrale	5
§ 5. Trascurabilità degli insiemi di misura nulla	7
§ 6. Insiemi misurabili e additività della misura	8
§ 7. Insiemi misurabili e σ -additività della misura	9
§ 8. Funzioni misurabili rispetto ad una σ -algebra	10
§ 9. Funzioni misurabili e linearità dell'integrale	11
§ 10. Teorema della convergenza dominata	12
§ 11. Misure regolari (<u>da scrivere</u>)	13
§ 12. Misure di probabilità (<u>da scrivere</u>)	14
Cap. 7 — La misura n-dimensionale di Lebesgue	1-10
§ 1. Teoremi di ricoprimento	1
§ 2. Misura elementare di plurintervalli	2
§ 3. Definizione della misura n -dimensionale di Lebesgue	3
§ 4. Regolarità della misura n -dimensionale di Lebesgue	5
§ 5. Funzioni di classe C^1 e insiemi misurabili secondo Lebesgue	6
§ 6. Esempi di insiemi di misura nulla secondo Lebesgue	7
§ 7. Unicità della misura n -dimensionale di Lebesgue	8
§ 8. Invarianza per isometrie e sistemi di riferimento ortonormali	9
§ 9. Fattori di scala e sistemi di riferimento obliqui	10

Cap. 8	L'integrale di Lebesgue	1-11
§ 1.	<i>Il principio di Cavalieri</i>	1
§ 2.	<i>Il principio di Cavalieri: dimostrazione</i>	2
§ 3.	<i>Dalla funzioni continue alle misurabili</i>	5
§ 4.	<i>Integrali di funzioni di una variabile</i>	6
§ 5.	<i>Sommabilità di funzioni di una variabile</i>	8
§ 6.	<i>Riduzione di integrali in più variabili ad integrali in una variabile</i>	9
§ 7.	<i>Misura di sfere, coni, piramidi, prismi e cilindri</i>	10
§ 8.	<i>Esercizi (da scrivere)</i>	12
Cap. 9	Teorema del cambiamento di variabili	1-18
§ 1.	<i>Formula del volume</i>	1
§ 2.	<i>Parametrizzare per misurare (esempi)</i>	2
§ 3.	<i>Parametrizzare per misurare (esercizi)</i>	3
§ 4.	<i>Formula del cambiamento di variabili</i>	4
§ 5.	<i>Baricentri: proprietà e calcolo</i>	5
§ 6.	<i>Coordinate polari nel piano</i>	7
§ 7.	<i>Coordinate polari nel piano (esercizi)</i>	8
§ 8.	<i>Coordinate cilindriche e solidi di rotazione</i>	13
§ 9.	<i>Coordinate cilindriche (esercizi)</i>	14
§ 10.	<i>Coordinate sferiche</i>	15
§ 11.	<i>Coordinate sferiche (esercizi)</i>	16
§ 12.	<i>Integrali con cambiamenti di variabili (esercizi)</i>	17
Cap. 10	Misure su sottovarietà non orientate (misure di Hausdorff)	1-?
§.	<i>da scrivere</i>	
Cap. 11	Misura e integrale su sottovarietà orientate	1-12
§ 1.	<i>Forme multilineari alternanti su spazi vettoriali</i>	1
§ 2.	<i>Forme volume euclideo su sottospazi vettoriali di \mathbb{R}^n</i>	2
§ 3.	<i>Forme multilineari alternanti su \mathbb{R}^n per $n = 1, 2, 3$</i>	3
§ 4.	<i>Forme differenziali su insiemi di \mathbb{R}^n per $n = 1, 2, 3$</i>	4
§ 5.	<i>Integrale di d-forme differenziali su sottovarietà orientate di dim. d</i>	5
§ 6.	<i>Aperti stokiani, frontiera regolare e normale esterna</i>	6
§ 7.	<i>Circolazioni (o circuitazioni) e flussi</i>	7
§ 8.	<i>Derivata di Cartan o differenziale esterno su \mathbb{R}^n per $n = 1, 2, 3$</i>	8
§ 9.	<i>Teorema di Stokes-Cartan su \mathbb{R}^n per $n = 1, 2, 3$</i>	10
§ 10.	<i>Calcolo di integrali di 1-forme differenziali con la formula di Green</i>	11
§ 11.	<i>Calcolo di integrali di 2-forme diff. con la formula della divergenza</i>	12
§ 12.	<i>Commenti finali: formula di Stokes e perimetro. (da scrivere)</i>	13