

Lev Ernestovič Elsgolts

Equazioni differenziali e calcolo delle variazioni

Corso di matematica superiore e di fisica matematica
a cura di A. Tichonov, V. Il'in, A. Sveshnikov

Editori Riuniti - Edizioni Mir

Indice

8 *Prefazione*

Parte prima EQUAZIONI DIFFERENZIALI

11 *Introduzione*

17 *I. Equazioni differenziali del primo ordine*

§ 1. Equazioni del primo ordine risolte rispetto alla derivata p. 17 — § 2. Equazioni a variabili separabili p. 22 — § 3. Equazioni che portano ad equazioni a variabili separabili p. 27 — § 4. Equazioni lineari del primo ordine p. 30 — § 5. Equazioni differenziali esatte p. 34 — § 6. Teoremi di esistenza e unicità della soluzione dell'equazione $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ p. 41 — § 7. Metodi approssimati di integrazione delle equazioni del primo ordine p. 63 — § 8. Esempi elementari di equazioni non risolte rispetto alla derivata p. 70 — § 9. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni differenziali non risolte rispetto alla derivata. Soluzioni singolari p. 78 — Problemi p. 85.

88 *II. Equazioni differenziali di ordine superiore al primo*

§ 1. Teorema di esistenza e unicità per un'equazione differenziale di ordine n p. 88 — § 2. Casi elementari di riduzione dell'ordine p. 90 — § 3. Equazioni differenziali lineari di ordine n p. 95 — § 4. Equazioni lineari omogenee a coefficienti costanti e equazioni di Eulero p. 109 — § 5. Equazioni lineari non omogenee p. 116 — § 6. Equazioni lineari non omogenee a coefficienti costanti e equazioni di Eulero p. 126 — § 7. Integrazione delle equazioni differenziali per mezzo di serie p. 139 — § 8. Metodo del piccolo parametro e sua applicazione nella teoria delle oscillazioni quasi lineari p. 149 — § 9. Nozioni sui problemi al contorno p. 161 — Problemi p. 167.

171 *III. Sistemi di equazioni differenziali*

§ 1. Nozioni generali p. 171 — § 2. Integrazione di un sistema di equazioni differenziali per riduzione ad un'equazione di ordine superiore p. 174 — § 3. Determinazione di combinazioni integra-

bili p. 184 — § 4. Sistemi di equazioni differenziali lineari p. 184 — § 5. Sistemi di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti p. 195 — § 6. Metodi approssimati di integrazione dei sistemi di equazioni differenziali e di equazioni di ordine n p. 201 — Problemi p. 204.]

205 *IV. Teoria della stabilità*

§ 1. Concetti generali p. 205 — § 2. Tipi elementari di punti di riposo p. 208 — § 3. Secondo metodo di A. M. Ljapunov p. 217 — § 4. Controllo della stabilità basato sulla prima approssimazione p. 224 — § 5. Criteri di negatività delle parti reali di tutti gli zeri di un polinomio p. 230 — § 6. Caso di un coefficiente piccolo di una derivata di ordine superiore p. 233 — § 7. Stabilità nel caso di perturbazioni costanti p. 238 — Problemi p. 242.

244 *V. Equazioni alle derivate parziali del primo ordine*

§ 1. Concetti generali p. 244 — § 2. Equazioni lineari e quasi lineari alle derivate parziali del primo ordine p. 246 — § 3. Equazioni di Pfaff p. 258 — § 4. Equazioni non lineari del primo ordine p. 263 — Problemi p. 281.

Parte seconda

CALCOLO DELLE VARIAZIONI

285 *Introduzione*

289 *VI. Metodo delle variazioni in problemi con le frontiere fisse*

§ 1. Variazione e sue proprietà p. 289 — § 2. Equazione di Eulero p. 296 — § 3. Funzionali del tipo $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y_1, y_2, \dots, y_n, y'_1, y'_2, \dots, y'_n) dx$ p. 309 — § 4. Funzionali dipendenti da derivate di ordine superiore p. 312 — § 5. Funzionali dipendenti da funzioni di più variabili indipendenti p. 316 — § 6. Problemi variazionali in forma parametrica p. 321 — § 7. Qualche applicazione p. 324 — Problemi p. 328.

334 *VII. Problemi variazionali con frontiere mobili ed altri problemi*

§ 1. Problema elementare con frontiere mobili p. 334 — § 2. Problema con frontiere mobili per i funzionali della forma $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, z, y', z') dx$ p. 338 — § 3. Estremali con punti angolari p. 342 — § 4. Variazioni unilaterali p. 350 — Problemi p. 353.

355 *VIII. Condizioni sufficienti di estremo*

§ 1. Campo di estremali p. 355 — § 2. Funzione $E(x, y, p, y')$ p. 360 — § 3. Riduzione delle equazioni di Eulero alla forma canonica p. 372 — Problemi p. 376.

378	<i>IX. Problemi variazionali con un estremo condizionato</i>
	§ 1. Vincoli del tipo $\varphi(x, y_1, y_2, \dots, y_n) = 0$ p. 378 — § 2. Vincoli del tipo $\varphi(x, y_1, y_2, \dots, y_n, y'_1, y'_2, \dots, y'_n) = 0$ p. 385 — § 3. Problemi isoperimetrici p. 387 — Problemi p. 395.
397	<i>X. Metodi diretti nei problemi variazionali</i>
	§ 1. Metodi diretti p. 397 — § 2. Metodo delle differenze finite di Eulero p. 398 — § 3. Metodo di Ritz p. 400 — § 4. Metodo di Kantorovič p. 409 — Problemi p. 415.
416	<i>Soluzioni e suggerimenti</i>
428	<i>Bibliografia</i>
	<i>Indice analitico</i>