

# Index

## A

- Abelian groups *vol.1 : p.24*
- Adjoint operators *vol.1 : pp.43 – 44, 87, 103*
- Affine spaces *vol.1 : p.93*
- Autonomous systems *vol.1 : p.7*

## B

- Bifurcation *vol.1 : pp.11 – 12, 63 – 64*
- Body velocity *vol.1 : p.38*

## C

- Centroid of area *vol.1 : pp.4 – 6*
- Connection vector field *vol.1 : pp.118 – 119*
- Conservative vector fields *vol.1 : pp.145 – 146*
- Constraint, holonomic *vol.1 : pp.76 – 77*
- Constraint, nonholonomic *vol.1 : pp.110 – 117, 135 – 136*
- Cotangent bundle *vol.1 : p.126*
- Cotangent space *vol.1 : p.126*
- Cotangent vector *vol.1 : pp.127 – 130*
- Cross product *vol.1 : pp.1 – 2*
- Curl (vector) *vol.1 : p.145*
- Curvature (constraint) *vol.1 : pp.144 – 145*

## D

- Degrees of freedom *vol.1 : p.17*
- Diffeomorphic *vol.1 : p.20*
- Differential-algebraic equations *vol.2 : pp.41 – 44, 47 – 48*
- Differential-algebraic equations, differentiation index *vol.2 : pp.47 – 48*
- Differential-algebraic equations, model consistency *vol.2 : p.44*
- Differential-algebraic equations, regularity *vol.2 : p.45*
- Differential-algebraic equations, solution *vol.2 : p.44*
- Direct product of two sets *vol.1 : p.20*
- Direct sum *vol.1 : p.20*
- Direct sum of two sets *vol.1 : p.125*
- Directional linearity *vol.1 : p.106*
- Distribution (allowable velocities) *vol.1 : pp.112, 148 – 150*

## E

- Embedding *vol.1 : p.96*
- Equivalent vectors w.r.t. functions *vol.1 : pp.100 – 101*
- Euler-lagrange equation *vol.1 : p.136*
- Existence and uniqueness theorem *vol.1 : pp.11, 13*
- Exponential map *vol.1 : pp.48 – 51, 103 – 104*
- External forces *vol.1 : p.1*

## F

- Force couple *vol.1 : p.2*
- Force couple system *vol.1 : p.3*
- Forward kinematics *vol.1 : pp.78, 83 – 84*
- Fundamental vector field (infinitesimal generators) *vol.1 : pp.99 – 100*

$G$		
Gait generation		<i>vol.1 : p.124</i>
Generalized coordinates		<i>vol.1 : p.78</i>
Geodesics		<i>vol.1 : pp.44 – 46, 51, 96 – 99</i>
Gradient vector field		<i>vol.1 : pp.129 – 130</i>
Group		<i>vol.1 : pp.21, 94 – 95</i>
Group invariant vectors		<i>vol.1 : p.100</i>
Group, left/right action		<i>vol.1 : pp.24 – 29, 33, 80, 96, 137</i>
Group, symmetry		<i>vol.1 : pp.108 – 109, 137</i>
$H$		
Holonomic constraint		<i>vol.1 : pp.76 – 77</i>
Homeomorphic		<i>vol.1 : p.19</i>
Hysteresis		<i>vol.1 : pp.66, 70 – 71</i> <i>vol.2 : p.42</i>
$I$		
Idempotent		<i>vol.2 : p.37</i>
Image (algebra)		<i>vol.1 : p.124</i>
Internal forces		<i>vol.1 : p.1</i>
Invariance		<i>vol.1 : p.139</i>
Isomorphic		<i>vol.1 : p.22</i>
$J$		
Jacobian		<i>vol.1 : pp.84 – 86</i>
$K$		
Kernel		<i>vol.1 : pp.124 – 125</i>
Kinematic locomotion		<i>vol.1 : pp.105 – 107</i>
$L$		
Lagrangian		<i>vol.2 : p.45</i>
Lagrangian multipliers		<i>vol.2 : pp.45 – 46</i>
Lie algebra		<i>vol.1 : pp.41, 98 – 100, 103, 151 – 152</i>
Lie bracket		<i>vol.1 : pp.148 – 150</i> <i>vol.2 : p.1</i>
Lie groups		<i>vol.1 : pp.21, 96 – 99</i>
Lifted actions		<i>vol.1 : pp.31 – 42, 52 – 54, 85, 137 – 138</i>
Linearity (mapping)		<i>vol.1 : pp.106 – 107</i>
Linearization at a fixed point		<i>vol.1 : pp.10 – 11</i>
Local connection		<i>vol.1 : pp.114 – 117, 120, 122 – 123, 130, 142</i>
Locomotion		<i>vol.1 : p.104</i>
$M$		
Manifolds		<i>vol.1 : pp.17 – 19, 93</i>
Manifolds, accessible		<i>vol.1 : pp.76 – 78</i>
Manifolds, $c^k$ -differentiable		<i>vol.1 : p.20</i>
Manifolds, curvature		<i>vol.1 : p.93</i>
Manifolds, topology		<i>vol.1 : p.93</i>
Model consistency		<i>vol.2 : p.44</i>
Modular addition		<i>vol.1 : p.21</i>
Momentum		<i>vol.1 : pp.138 – 140</i>
Monotonic function		<i>vol.1 : p.13</i>

Multiplicative calculus	<i>vol.1 : pp.34 – 38, 46 – 47</i>
<i>N</i>	
Noether's theorem	<i>vol.1 : pp.131 – 134</i>
Noncommutativity	<i>vol.1 : p.147</i>
Nonconservativity	<i>vol.1 : pp.145 – 147</i>
Nonholonomic constraint	<i>vol.1 : pp.110 – 117, 135 – 136</i>
<i>O</i>	
One-form	<i>vol.1 : pp.125, 127 – 129</i>
Optimal frame	<i>vol.1 : p.83</i>
Overdetermined system	<i>vol.2 : pp.19, 41</i>
<i>P</i>	
Pfaffian constraint	<i>vol.1 : pp.111 – 117</i>
Phase portrait	<i>vol.1 : pp.7 – 9</i>
Position trajectory	<i>vol.1 : p.105</i>
Potentials	<i>vol.1 : p.17</i>
Preimage (algebra)	<i>vol.1 : p.124</i>
Principally kinematic system	<i>vol.1 : p.139</i>
Principle of least action	<i>vol.1 : pp.131 – 133</i>
Projection operator	<i>vol.2 : p.37</i>
<i>R</i>	
Reaction force	<i>vol.1 : p.4</i>
Reconstruction equation	<i>vol.1 : pp.114 – 123, 138</i>
Regular control problem	<i>vol.2 : p.45</i>
Rigid body	<i>vol.1 : p.23</i>
Rigid body, left lifted action	<i>vol.1 : pp.38 – 41</i>
Rigid body, right lifted action	<i>vol.1 : pp.41 – 43</i>
<i>S</i>	
Semidirect product of two sets	<i>vol.1 : p.24</i>
Shape trajectory	<i>vol.1 : p.105</i>
Singular matrix	<i>vol.2 : pp.41 – 42</i>
Solution, differential-algebraic equations	<i>vol.2 : p.44</i>
Spatial velocity	<i>vol.1 : pp.43, 85</i>
Special euclidean group	<i>vol.1 : p.23</i> <i>vol.2 : pp.1 – 2</i>
Special orthogonal group, $so(n)$	<i>vol.1 : p.22</i> <i>vol.2 : pp.1 – 2</i>
Strain energy	<i>vol.2 : pp.5 – 7</i>
Symmetry	<i>vol.1 : pp.108 – 109, 131</i>
<i>T</i>	
Tangent spaces	<i>vol.1 : pp.29 – 30</i>
Tensor product	<i>vol.1 : p.20</i>
<i>U</i>	
Underactuated system	<i>vol.1 : p.104</i>
Underdetermined system	<i>vol.2 : pp.19, 41</i>
<i>V</i>	
Varignon's theorem	<i>vol.1 : p.1</i>
Vector field	<i>vol.1 : pp.30 – 31</i>

	Vertical space	<i>vol.1 : p.125</i>
<i>W</i>		
	Work (mechanical)	<i>vol.1 : p.145</i>
<i>Z</i>		
	Zero set	<i>vol.1 : pp.76, 110 – 111</i>