

**13.17**  $A_x = (13 \text{ wL})/32 \uparrow$ ;  $B_y = (17 \text{ wL})/16 \uparrow$ ;  
 $C_y = (33 \text{ wL})/32 \uparrow$

**13.19**  $A_x = 200 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $A_y = 57,03 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $M_A = 820,3 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $D_y = 92,97 \text{ kN} \uparrow$

**13.21**  $A_x = 33,33 \text{ kN} \rightarrow$ ;  $A_y = 168 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $C_x = 41,61 \text{ kN} \rightarrow$ ;  $C_y = 81,25 \text{ kN} \uparrow$

**13.23**  $A_x = 0$ ;  $A_y = 8,23 \text{ kN} \downarrow$ ;  $M_A = 675,8 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $B_y = 98,23 \text{ kN} \uparrow$

**13.25**  $A_x = 150 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $A_y = 0$ ;  $M_A = 267,9 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $B_y = 10,71 \text{ kN} \downarrow$ ;  $D_y = 10,71 \text{ kN} \uparrow$

**13.27**  $A_x = 50 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $A_y = 58,5 \text{ kN} \uparrow$ ;  $C_y = 207,4 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $D_y = 34 \text{ kN} \uparrow$

**13.29**  $A_x = 2,7 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $A_y = 20 \text{ kN} \downarrow$ ;  $B_x = 57,3 \text{ kN} \leftarrow$ ;  
 $B_y = 100 \text{ kN} \uparrow$

**13.35 e 13.60**  $F_{BC} = 119,8 \text{ kN (C)}$ ;  $F_{AD} = 130,2 \text{ kN (T)}$ ;  
 $F_{AC} = 162,5 \text{ kN (T)}$ ;  $F_{BD} = 170,8 \text{ kN (C)}$

**13.37**  $A_x = 92,8 \text{ kN} \uparrow$ ;  $M_A = 114,3 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $B_y = 228,6 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $C_y = 78,6 \text{ kN} \uparrow$

**13.39**  $A_x = 29,1 \text{ kN} \uparrow$ ;  $C_y = 138,7 \text{ kN} \uparrow$ ;  $E_y = 171 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $G_y = 51,2 \text{ kN} \uparrow$

**13.41**  $A_x = G_x = 115 \text{ kN} \uparrow$ ;  $B_y = F_y = 315 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $D_y = 240 \text{ kN} \uparrow$

**13.43**  $A_x = 60 \text{ kN} \rightarrow$ ;  $A_y = 136,5 \text{ kN} \uparrow$ ;  $E_x = 40 \text{ kN} \rightarrow$ ;  
 $E_y = 123,5 \text{ kN} \uparrow$ ;  $M_E = 122,4 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**13.45**  $A_x = 21,45 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $A_y = 116,25 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $M_A = 107,9 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $B_x = 78,55 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $B_y = 183,75 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $M_B = 222,75 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**13.47**  $A_x = 51,87 \text{ kN} \rightarrow$ ;  $A_y = 69,45 \text{ kN} \uparrow$ ;  $C_y = 30,55 \text{ kN} \uparrow$ ;  
 $D_x = 51,87 \text{ kN} \leftarrow$ ;  $F_{BD} = 54 \text{ kN (T)}$

**13.49**  $A_x = 179,5 \text{ kN} \uparrow$ ;  $M_A = 955,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $D_y = 19,5 \text{ kN} \downarrow$

**13.51**  $A_x = 133,6 \text{ kN} \uparrow$ ;  $B_x = 177 \text{ kN} \uparrow$ ;  $C_y = 89,4 \text{ kN} \uparrow$

**13.53**  $A_x = 165,2 \text{ kN} \uparrow$ ;  $M_A = 449,4 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $B_y = 125,8 \text{ kN} \uparrow$ ;  $C_y = 109 \text{ kN} \uparrow$

**13.55**  $F_{BC} = F_{EF} = 37,34 \text{ kN (C)}$ ;  $F_{BF} = F_{CE} = 46,67 \text{ kN (T)}$

**13.57**  $F_{AB} = 13,5 \text{ kN (C)}$ ;  $F_{AC} = F_{BC} = 42,78 \text{ kN (T)}$ ;  
 $F_{CD} = 60,5 \text{ kN (T)}$

**13.61**  $T = 35,58 \text{ kN (T)}$

## Capítulo 14

**14.1 e 14.2**  $A_x$ : 1 em A; 0,688 em B; 0 em C  
 $M_A$ : 0 em A e C; 2,25 em B

$C_x$ : 0 em A; 0,313 em B; 1 em C

$S_B$ : 0 em A e C; -0,313 em B; 0,687 em B

$M_B$ : 0 em A e C; 1,875 em B

**14.3**  $C_x$ : 0 em A; 0,633 em B; 1 em C; 1,375 em D  
 $S_B$ : 0 em A e C; -0,633 em B; 0,367 em B; -0,375 em D  
 $M_B$ : 0 em A e C; 3,164 em B; -3,125 em D

**14.5**  $A_y$ : 1 em A; 0 em B e D; -0,167 em C

$B_x$ : 0 em A e D; 1 em B; 0,944 em C

$D_x$ : 0 em A e B; 0,222 em C; 1 em D

$S_x$ : 0 em A, B e D; -0,222 em C; 0,778 em C

$M_C$ : 0 em A, B e D; 2,222 em C

**14.7**  $A_y$ : 1 em A; 0,479 em B; 0 em C e D

$C_x$ : 0 em A e D; 0,563 em B; 1 em C

$D_x$ : 0 em A e C; -0,042 em B; 1 em D

$F_{BC}$ : 0 em A, C e D; 0,359 em B

$F_{CE}$ : 0 em A, C e D; -0,652 em B

$F_{EF}$ : 0 em A, C e D; 0,032 em B

**14.9**  $F_{BC}$ : 0 em C; 0,833 em D; 0,938 em E

$F_{CD}$ : 0 em C; 0,667 em D; 1,917 em E

**14.11**  $B_x$ : 1,643 em A; 1 em B; 0,393 em C; 0 em D e E;  
-0,054 em x = 5 m

$D_x$ : -0,857 em A; 0 em B e E; 0,767 em C; 1 em D; 0,447 em x = 5 m

$S_x$ : 0,643 em A; 0 em B, D e E; -0,607 em C; 0,393 em C;  
-0,054 em x = 5 m

$M_C$ : -1,79 em A; 0 em B, D e E; 1,97 em C; -0,27 em x = 5 m

**14.13**  $C_x$ : 0 em A e D; 0,582 em B; 1 em C

$F_{BC}$ : 0 em A, C e D; 0,11 em B

$F_{CE}$ : 0 em A, C e D; -0,252 em B

$F_{EF}$ : 0 em A, C e D; -0,203 em B

## Capítulos 15 e 16

**15.1 e 16.1**  $M_{IC} = 50,6 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{CA} = 58,8 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{CE} = 58,8 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{EC} = 26,9 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**15.3 e 16.3**  $M_{AB} = 100 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{BA} = 200 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{BE} = 200 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{EB} = 500 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**15.5 e 16.5**  $M_{AB} = M_{CB} = 0$ ;  $M_{BA} = 495 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{BC} = 495 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**15.7 e 16.7**  $M_{AB} = 449 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{BA} = 72,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{BC} = -72,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{CB} = 0$

**15.9 e 16.9**  $M_{AB} = 103,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{BA} = 113 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{BC} = 113 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{CB} = 85 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{CE} = 85 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{EC} = 47,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**15.11 e 16.11**  $M_{BA} = 67,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{BD} = 67,5 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{DB} = 122,1 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{DE} = 122,1 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{ED} = 74 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$

**15.13 e 16.13**  $M_{AB} = M_{ED} = 0$ ;  $M_{BA} = M_{DC} = 57,9 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  
 $M_{BC} = M_{DE} = 57,9 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{CB} = 38,6 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$ ;  $M_{CD} = 38,6 \text{ kN} \cdot \text{m} \curvearrowright$