Aufgabe 1

[p, q, r, s]	[q, p, r, s]	[r, p, q, s]	[s, p, q, r]
[p, q, s, r]	[q, p, s, r]	[r, p, s, q]	[s, p, r, q]
[p, r, q, s]	[q, r, p, s]	[r, q, p, s]	[s, q, p, r]
[p, r, s, q]	[q, r, s, p]	[r, q, s, p]	[s, q, r, p]
[p, s, q, r]	[q, s, p, r]	[r, s, p, q]	[s, r, p, q]
[p, s, r, q]	[q, s, r, p]	[r, s, q, p]	[s, r, q, p]

Aufgabe 2

$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$

Aufgabe 3

Ohne Beschränkung der Allgemeinheit können wir bei der Suche nach der kürztesten Rundreise in der Stadt A beginnen.

ABCDA: 13

ABDCA: 11 $\Leftarrow$ kürzeste Rundreise

ACBDA: 18

ACDBA: 11 $\Leftarrow$ kürzeste Rundreise

ADBCA: 18

ADCBA: 13

Aufgabe 4

Ohne Beschränkung der Allgemeinheit können wir bei der Suche nach der kürztesten Rundreise in der Stadt A beginnen.

ABCDA: 32

ABDCA: 28

ACBDA: 32

ACDBA: 21

ADBCA: 19 $\Leftarrow$ kürzeste Rundreise

ADCBA: 24

Aufgabe 5

Es genügt, eine Stadt als Start- und Zielort festzulegen. Somit gibt es noch

$(n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 = (n-1)!$

Möglichkeiten, die übrigen Städte zu besuchen.

Bei jeder dieser $(n-1)!$ Rundreisen müssen n Distanzen aus der Distanzmatrix gelesen und addiert werden.

Dies sind insgesamt $n \cdot (n-1)! = n!$ Schritte.

Also: $O(n!)$

Falls die Distanzen symmetrisch sind, müssen wir nur die Hälfte der Routenberechnungen durchführen, weil es zu jeder Route auch eine Route in umgekehrter Richtung mit gleicher Länge gibt.

In diesem Fall erhalten wir (ebenso):

$O(\frac{1}{2}n!) = O(n!)$

Aufgabe 6

Etwa $10 \cdot 12 = 120$ Sekunden