

Federschaltung

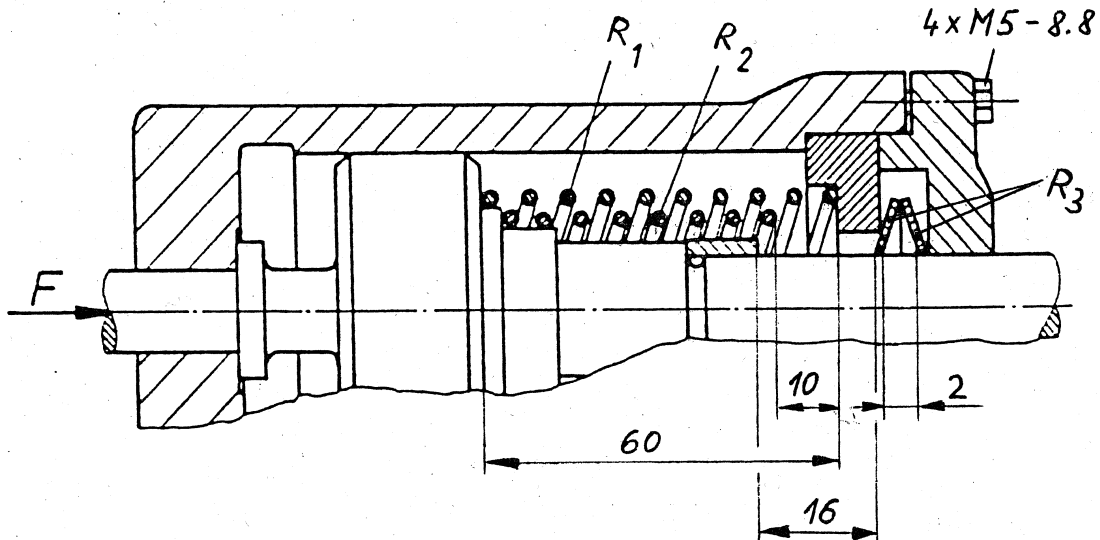
Ein Federdämpfer nach untenstehender Skizze hat die Federraten

$$R_1 = 50 \text{ N/mm}$$

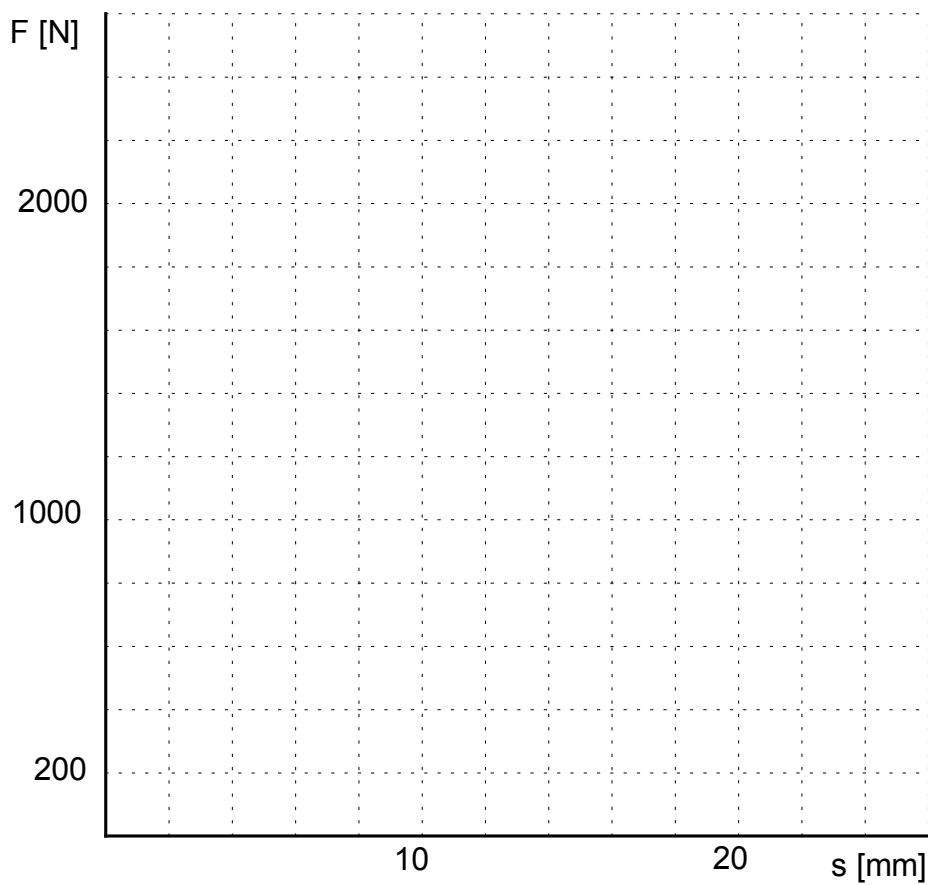
$$R_2 = 100 \text{ N/mm}$$

$$R_3 = 400 \text{ N/mm}$$

Die Feder 1 und das Tellerfedernpaket sind mit jeweils 200 N vorgespannt.



Zeichnen Sie maßstäblich die Federkennlinie des gesamten Federsystems.



Musterlösung

Federsteifigkeiten:

bis $s = 10$ mm:	$R_{\text{ges}} = R_1 = 50$ N/mm	(nur Feder 1)
von $s = 10$ bis 16 mm:	$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 = 150$ N/mm	(Feder 1 und Feder 2 parallel)
von $s = 16$ bis 18 mm:	$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R'_3 = 350$ N/mm	(F1, F2 und F3' parallel)
	$R'_3 = 1/2 \cdot R_3 = 200$ N/mm	(2 Tellerfedern in Reihe)

Vorspannkkräfte:

$F_{V1} = 200$ N (Vorspannkraft Feder 1)

$F'_{V3} = 200$ N (Vorspannkraft Tellerfedern)

Federkräfte:

$s = 0$ mm: $F = F_{V1} = 200$ N (Vorspannkraft Feder 1)

$s = 10$ mm: $F = F_{V1} + R_1 \cdot 10 = 200 + 50 \cdot 10 = \underline{700 \text{ N}}$

$s = 16$ mm: $F = F_{V1} + R_1 \cdot 10 + (R_1 + R_2) \cdot 6 = 200 + 500 + 150 \cdot 6 = \underline{1600 \text{ N}}$

$s = 16$ mm: $F = F_{V1} + R_1 \cdot 16 + R_2 \cdot 6 = 200 + 800 + 600 = \underline{1600 \text{ N}}$

$s = 16$ mm: $F = F_{V1} + R_1 \cdot 16 + R_2 \cdot 6 + (F'_{V3} + R'_3 \cdot 0) = 200 + 800 + 600 + 200 = \underline{1800 \text{ N}}$

$s = 18$ mm: $F = F_{V1} + R_1 \cdot 18 + R_2 \cdot 8 + (F'_{V3} + R'_3 \cdot 2) =$
 $F = 200 + 900 + 800 + (200 + 200 \cdot 2) = \underline{2500 \text{ N}}$

Zeichnen Sie maßstäblich die Federkennlinie des gesamten Federsystems.

