Familienname:
Vorname:
Kenn- u. Matr.Nr.:

1. Beispiel (10 Punkte)

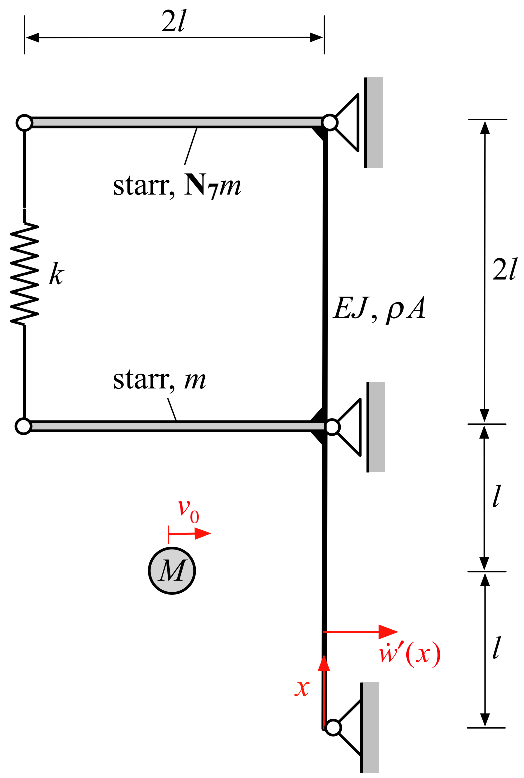
Gegeben:
Ebenes schwingungsfähiges System lt. Skizze (*Grundriss*):

- Punktmasse: Masse M, Anfangsgeschwindigkeit v_0
- Linear elastischer Balken: Länge $4l$, Biegesteifigkeit EJ, Masse pro Längeneinheit ρA
- Starre Stäbe: Länge $2l$, Masse m bzw. $\mathbf{N_7}m$
- Linear elastische Feder: Federsteifigkeit k

*) **N₇** entspricht der 7. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_7 = 3$). Ist die 7. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 01502000: $N_7 = 2$). „$N_7\, l$“ entspricht „$2\, l$“, wenn N_7 gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Geschwindigkeit v der Punktmasse unmittelbar vor dem Stoß
2. Bestimmung der Geschwindigkeiten v' und $\dot{q}'$ mit Hilfe der ***Lagrange*schen Stoßgleichungen** für einen vollkommen **unelastischen** Stoß unter der Annahme der folgenden Geschwindigkeitsverteilung im linear elastischen Balken unmittelbar nach dem Stoß:
$0 \le x \le 4l$: $\quad \dot{w}'(x) = \dot{q}'\varphi(x), \quad \varphi(x) = sin\dfrac{\pi x}{2l}$
3. Bestimmungsgleichung für die Umkehrlagen q_u mit Hilfe des Verformungsansatzes für die Durchbiegung des elastischen Balkens: $w^*(x,t) = q(t)\varphi(x)$



Grundriss

2. Beispiel (10 Punkte)

Gegeben:
Ebenes schwingungsfähiges System lt. Skizze, welches sich in der dargestellten Lage im statischen Gleichgewicht befindet:

- Linear elastischer Biegestab: Länge $2l$, Biegesteifigkeit EJ, Masse pro Längeneinheit ρA
- Starrer Stab: Länge l, Masse m
- Starrer Stab: Länge l, Masse $2m$
- Starre, homogene Kreisscheibe: Radius a, Masse $\mathbf{N_7}\,M$
- Geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer: Dämpferkonstante $\mathbf{N_7}\,r$
- Linear elastische Feder: Federsteifigkeit k
- Gleichlast: $p(t)$

*) $\mathbf{N_7}$ entspricht der 7. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 0180123<u>4</u>: $N_7 = 3$). Ist die 7. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 0150<u>2</u>000: $N_7 = 2$). „$\mathbf{N_7}\,a$“ entspricht „$2a$“, wenn $\mathbf{N_7}$ gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Anzahl der Freiheitsgrade des Ersatzsystems bei Verwendung des folgenden eingliedrigen *Ritz*schen Ansatz für die Durchbiegung w des Biegeträgers

   $w^*(x,t) = q(t)\varphi(x)$ mit $\varphi(x) = \sin\frac{\pi x}{2l}$ für $0 \le x \le 2l$

2. Kinetische Energie, potentielle Energie und generalisierte Kräfte des Ersatzsystems
3. Bewegungsgleichung(en) des Ersatzsystems in *Lagrange*scher Form für kleine Schwingungen um die statische Gleichgewichtslage
4. Statische Auslenkung des Ersatzsystems w^*_{stat} an der Stelle $x = l$ zufolge $p = p_s$