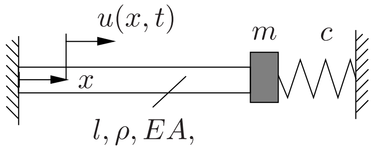
Nachfolgend sind ein paar Theoriefragen aus alten Klausuren zum Wochenthema aufgeführt, deren Lösungen in der Plenarübung diskutiert werden. Die Theoriefragen sind als eine Art Selbsttest anzusehen, auch wenn sie keine Garantie dafür geben, den Theorieteil der Klausur zu bestehen.

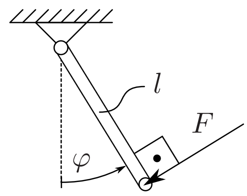
Ausgewählte Theoriefragen aus alten Klausuren

1. Wie lautet die Lagrangefunktion für das skizzierte System, bestehend aus einem Dehnstab, einer Masse und einer Feder? Kreuzen Sie die richtige Antwort an!
   Geg.: ρ, m, l, c, A, E



- [ ] $L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l,t) + \frac{1}{2}cu^2(l,t) + \frac{1}{2}\int_0^l \rho A\dot{u}^2 dx + \frac{1}{2}\int_0^l AEu'^2 dx$
- [ ] $L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l,t) - \frac{1}{2}cu^2(l,t) + \frac{1}{2}\int_0^l EI\dot{u}^2 dx - \frac{1}{2}\int_0^l EIu'^2 dx$
- [ ] $L = \frac{1}{2}m\dot{u}^2(l,t) - \frac{1}{2}cu^2(l,t) + \frac{1}{2}\int_0^l \rho A\dot{u}^2 dx - \frac{1}{2}\int_0^l AEu'^2 dx$

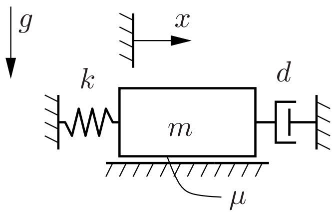
2. Der gelenkig aufgehangene, starre Stab der Länge l wird mit einer Kraft F belastet. Diese wirkt stets senkrecht auf den Stab. Geben Sie die generalierte Kraft Q_φ an.



$Q_\varphi =$

Geg.: l, F

3. Wie lautet die Dissipationsfunktion des skizzierten Systems mit der generalisierten Koordinate x? Die Feder sei bei $x = 0$ entspannt; zwischen dem Gleitkörper und der Unterlage besteht Coulombsche Trockenreibung mit dem Reibungskoeffizienten μ.



$D =$

Geg.: m, g, μ, k, d

4. Ein einseitig fest eingespannter Stab (Steifigkeit EA, Masse m, Länge l) mit einer starren Kugel (Masse M, Radius R) am freien Ende schwingt longitudinal. Wie groß ist die kinetische Energie des Systems, wenn die Längsverschiebung mit $u(x,t)$ bezeichnet wird?

$K =$

5. Wie lautet die Formänderungsenergie W (potentielle Energie) einer frei schwingenden, vorgespannten Saite? Benennen Sie alle verwendeten Größen!

$$W =$$

6. Wie berechnet sich die Formänderungsenergie (potenzielle Energie) eines elastischen massebehafteten (Euler-Bernoulli-) Biegebalkens? (u = Longitudinal-, w = Transversalverschiebung, M = Biegemoment, E = Elastizitätsmodul, I = Flächenträgheitsmoment)
(Bitte ankreuzen, mehrere Kreuze sind möglich)

◯ $W = \frac{1}{2}\int_{x_1}^{x_2} EIu'(x)^2 dx$	◯ $W = \frac{1}{2}\int_0^l EIu'(x)^2 dx$
◯ $W = \frac{1}{2}\int_0^l EIw''(x)^2 dx$	◯ $W = \frac{1}{2}\int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} EI\ddot{w}(x)^2 dx$
◯ $W = \frac{1}{2}\int_0^l EI_{yy}w''''(x) dx$	◯ $W = \frac{1}{2}\int_0^l \frac{M(x)}{EI} dx$
◯ $W = \frac{1}{2}\int_0^l EAw''(x) dx$	◯ $W = \frac{1}{2}\int_{x_1}^{x_2} EIw''''(x)^2 dx$