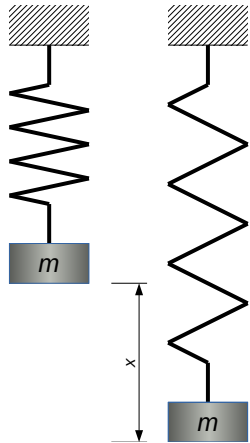
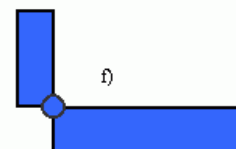
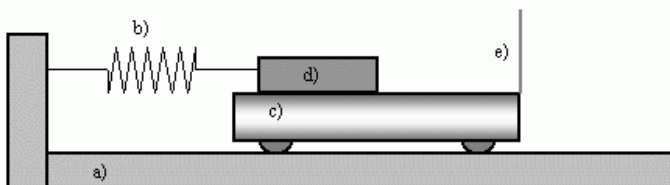


## Didaktisen fysiikan kokeellisuus

### Mekaaninen energia ja värähdysliike - viikkotehtäviä

30. Johda mekaanisen työn määritelmästä  $W = Fs$  ja tasaisesti kiihtyvistä liikkeestä lakiennuste liike-energialle.
31. Johda mekaanisen työn määritelmästä lakiennuste jousivoiman potentiaalienergialle.
32. Ripustetaan jouseen punnus kuvan mukaisesti ja päästetään jousi venymään. Olkoon tasapainotilanteessa venymä  $x$ .  
Tällöin jousivoima on yhtä suuri punnuksen paino,  $F = -kx = -mg$ .  
Punnuksen painon potentiaalienergian muutos on  
 $\Delta E_{pp} = -mgx = -kx \cdot x = -kx^2$ . Toisaalta jousivoiman  
potentiaalienergian muutos on  $\Delta E_{pj} = \frac{1}{2}kx^2$ , eli  $|\Delta E_{pp}| \neq |\Delta E_{pj}|$ .
- 
- Miksi potentiaalienergioiden muutosten itseisarvot ovat eri suuret?  
Vinkki: miten eri tavoin jousi voidaan päästää venymään?
33. Värähtelevässä mekaanisessa systeemissä on yksinkertaisimmillaan kaksi osapuolta joilla on hitautta, ja niiden välillä tasapainoon palauttava vuorovaikutus. Toinen osapuoli voi olla niin massiivinen ettei sen liikettä huomaa, jolloin myös helposti unohtuu että tämä osapuoli on yleensä olemassa (vertaa kahden kappaleen mekaniikka vs. yhden kappaleen mekaniikka). Mitkä ovat seuraavien värähtelevien sistemien osapuolet ja niiden välinen tasapainoon palauttava vuorovaikutus? Huomaa että kokonaisvuorovaikutus voi olla useiden vuorovaikutusten summa.
- Ilmatyynyradalla kaksi vaunua joiden välissä on jousi
  - Jousessa riippuva punnus
  - Keinuva lapsi
  - Kitaran kieli
  - [Äänirauta](#)

Tutkitaan värähtelijää, jonka koostuu vaakasuoralla radalla liikkuvasta lähes kitkattomasta vaunusta ja radan päätyyn kiinnitetystä jousesta. Antureilla voidaan mitata vaunuun kohdistuvaa vaakasuoraa voimaa ja liikettä.



a) rata, b) jousi, c) vaunu, d) voima-anturi, e) heijastinlevy, f) ultraäänianturi

Millaisilla mittauksilla ja kuvaajilla voit osoittaa, että värähtelijälle on voimassa

34. Dynamiikan peruslain mikromuoto  $F(t) = ma(t)$

35. Jousivoiman laki  $F(x) = -kx$

36. Mekaanisen energian säilymislaki  $E_{\text{kin}}(t) + E_{\text{pot}}(t) = \text{vakio?}$