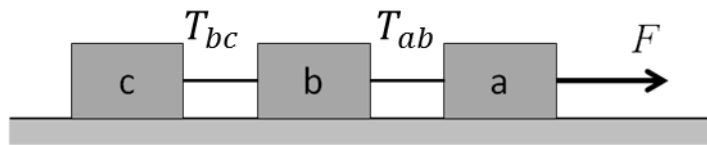


## FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #2 (30.1.-2.2.)

**Test deg selv:** (Disse oppgavene bør du gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen.)

- T1. En tynn aluminiumtråd strekker seg 1 mm når du henger på en vekt som veier 10 kg. Anta at tråden kan beskrives som en fjær. Hva er fjærkonstanten?
- T2. En mann på 70 kg står på en vekt i en heis som beveger seg oppover med akselerasjon  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Hvor stor er normalkraften? Hva viser vekten hvis den er kalibrert for å vise vekt i kg?
- T3. Et barn står på Universitetsplassen 17. mai med en heliumballong i hånden. Tegn et frilegemediagram for ballongen. (Anta at det er strålende sol og ingen vind.)
- T4. Tre legemer på en friksjonsfri flate er forbundet med vektløse snorer som vist i figuren. Den fremste klossen dras med en kraft  $F$  slik at akselerasjonen blir  $a = 2 \text{ m/s}^2$ . Massene til klossene er  $m_a = 2 \text{ kg}$ ,  $m_b = 1 \text{ kg}$ ,  $m_c = 2 \text{ kg}$ . Vi antar at all friksjon kan neglisjeres. Finn kraften  $F$  og snordragene  $T_{ab}$  og  $T_{bc}$  i snorene som forbinder klossene. (Hint: se først på systemet som består av alle tre klosser, abc, så på systemet som består av bc, og til slutt bare på kloss c.)



**Gruppeoppgaver:** (Disse oppgaver skal du jobbe med i gruppetimen.)

- G1. Du reiser i en varmluftsballong som har en konstant oppdriftskraft  $B$ . Hele systemet har masse  $m_0$ . Siden du har mye bagasje, beveger ballongen seg nedover med konstant akselerasjon  $a = g/3$ .
- Tegn et frilegemediagram for ballongen som synker ned.
  - Hvor stor er oppdriftskraften  $B$ , uttrykt ved  $m_0 g$ .
  - Hvor mye bagasje må du kaste for å stige med  $a = g/2$ ?
- G2. En mann på 70 kg står på en vekt i en heis som beveger seg oppover. Snordraget er  $T = 8260 \text{ N}$ . Den totale massen av heis, mann og vekt er 700 kg. Hvilken verdi avleser mannen på vekten (i kg)?
- G3. Du slipper to massive, homogene kuler av samme diameter  $d$  fra det skjeve tårn i Pisa. Kulene er laget av forskjellige materialer slik at massen er forskjellig med  $m_A > m_B$ . Luftmotstanden kan beskrives ved hjelp av kvadrat-loven og koeffisienten  $D$ , som er identisk for begge kulene.
- Tegn et frilegemediagram for en kule som faller ned.
  - Finn et generelt uttrykk for akselerasjonen til kulene.
  - Hvilken kule treffer bakken først, A eller B?

Du gjentar eksperimentet med to nye kuler som er laget av det samme material, men som har forskjellige diameter,  $d_A > d_B$ , og følgelig også forskjellig masse,  $m_A > m_B$ . Luftmotstanden beskrives fortsatt ved hjelp av den samme kvadratloven, hvor koeffisienten avhenger diameter:  $D = C_0 d^2$ , og  $C_0$  er en konstant.

d. Finn et uttrykk for akselerasjonen som funksjon av diameteren til kulene.

(Hint: En kule med diameter  $d$  har volum  $V = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{d}{2}\right)^3$  og masse  $m = \frac{4}{3}\pi\rho \left(\frac{d}{2}\right)^3$ , hvor  $\rho$  er massetettheten).

e. Hvilken kule treffer bakken først, A eller B?

G4. Ole, som har masse  $m = 70$  kg, hopper fra taket i en haug med snø. Han starter fra en høyde  $x_0 = 5$  m over snøen og han stopper 1m dypt ned i haugen. Du kan se bort fra luftmotstanden og anta at kraften fra snøen på Ole er konstant. Finn kraften  $F_s$  som virker fra snøen på Ole.

Fasit:

T1:  $k = 98.1$  kN/m

T2 : 84.3 kg

T4.  $F = 10$  N,  $T_{ab} = 6$  N,  $T_{bc} = 4$  N

G1: b.  $B = \frac{2}{3}m_0g$ , c. Du må kaste en masse som tilvarer  $5/9 m_0$ .

G2: 84.3 kg

G3: b.  $a = -g + \frac{D}{m}v^2$ , c. A, d.  $a = -g + \frac{6C_0}{\pi\rho d}v^2$ , e. A

G4:  $F_s = 6mg = 4120$  N