

## FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #14 (9.-15.5.)

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

- T1. En ståltråd med lengde 2 m skal ikke strekkes mer enn 2.5 mm når den belastes med en kraft på 700 N. Elastisitetsmodulen til stål er  $2 \cdot 10^{11}$  Pa. Hvilken diameter må tråden minst ha?

Sammenheng mellom spenning og tøying er:  $\sigma = \frac{F}{A} = E \frac{\Delta l}{l}$

$$A = \frac{Fl}{E\Delta l} = \frac{700 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2 \cdot 0.0025 \text{ m}} = 2.8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 2.8 \text{ mm}^2$$

$$A = \pi r^2$$

Tråden må ha minst 1.89 mm diameter.

- T2. Hvor fort må et romskip bevege seg i forhold til deg slik at en klokke i romskipet går bare halvparten så rask som din klokke?

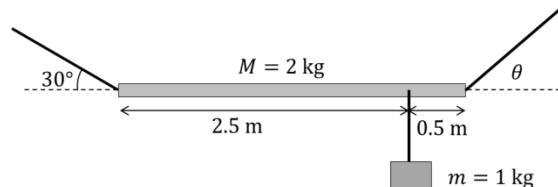
I romskipet som beveger seg med hastighet  $u$  i forhold til deg går tiden saktere: Mens du måler egentiden  $\Delta t_0$  måler en observatør i romskipet  $\Delta t = \gamma \Delta t_0 = 2 \Delta t_0$ .

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (u/c)^2}} = 2$$

$$1 - \left(\frac{u}{c}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{u}{c} = \sqrt{\frac{3}{4}} = 0.866$$

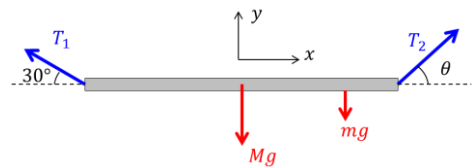
- T3. En 3 m lang stang med masse 2 kg henger horisontal i to snorer på hver ende. Snoren på venstre enden har en vinkel på  $30^\circ$  med horisontal, snoren på høyre enden en ukjent vinkel  $\theta$ . En eske med masse 1 kg henger i avstand 0.5 m fra den høyre enden. Finn snordraget for hver av snorene og vinkelen  $\theta$ . Begynn med å lage et frilegemediagram for stangen.



Kraftmoment om høyre enden:

$$\frac{1}{2}LMg + \frac{1}{6}Lmg - L\frac{1}{2}T_1 = 0$$

$$T_1 = Mg + \frac{1}{3}mg = 22.89 \text{ N}$$



Newtons andre lov i x retning:  $T_2 \cos \theta - \frac{\sqrt{3}}{2}T_1 = 0$

Newtons andre lov i y retning:  $\frac{1}{2}T_1 + T_2 \sin \theta - Mg - mg = 0$

$$\tan \theta = \frac{T_2 \sin \theta}{T_2 \cos \theta} = \frac{(M + m)g - \frac{1}{2}T_1}{\frac{\sqrt{3}}{2}T_1} = 0.907 \quad \Rightarrow \quad \theta = 42.2^\circ$$

$$T_2 = \frac{\sqrt{3}T_1}{2 \cos \theta} = 26.77 \text{ N}$$

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

Eksamenstrening: Du får utdelt en tidligere eksamensoppgave som du skal jobbe med og etter hvert rette til hverandre.