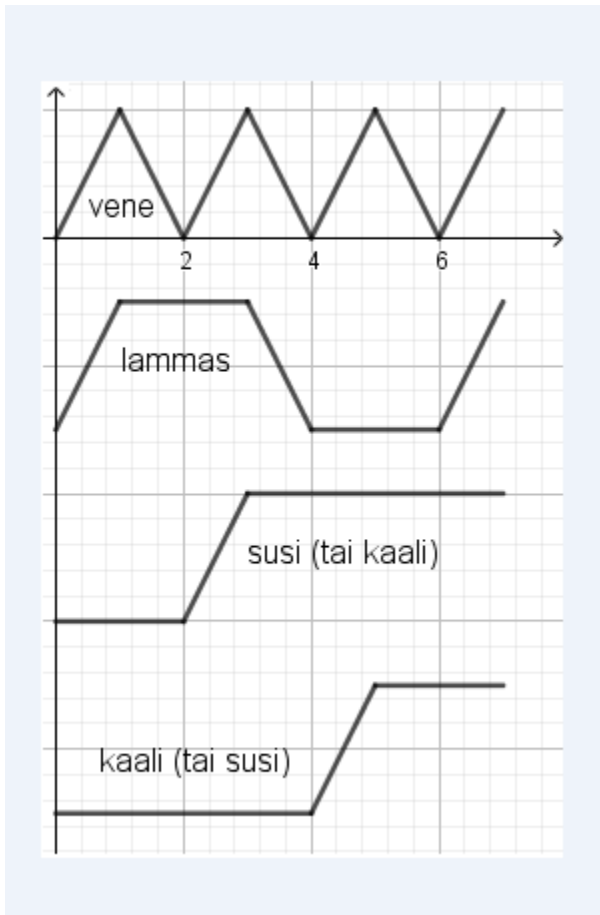


MAOL ry, fysiikan pulmat 2/2020, ratkaisut

1. Ukko saapuu suden, lampaan ja kaalin kanssa joen rannalle. Ukko haluaa viedä kaikki kolme pienellä veneellä joen yli. Vene kantaa kerrallaan ukon lisäksi ainoastaan yhden kuljetettavista. Pääseekö ukko suden, lampaan ja kaalin kanssa turvallisesti joen toiselle puolelle? Muistathan, että jos ukko ei ole paikalla, susi syö lampaan ja lammas syö kaalin.

Ratkaise tehtävä ja piirrä venen, suden, kaalin ja lampaan t,s-kuvaajat.

Ratkaisu: Ensin viedään lammas, sitten kaali tai susi ja samalla reitillä lammas viedään takaisin. Jätetään lammas alkuperäiselle rannalle ja viedään kolmas kuljettava toiselle rannalle, ja viedään lammas viimeiseksi.



2. Kattilassa kiehuu vettä. Kattilaan sisään laitetaan toinen kattila, joka kelluu siellä. Tuleeko vesi kiehumaan toisessa kattilassa?



Ratkaisu: Sisimmässä kattilassa vesi ei kiehu, koska kiehumiseen tarvitaan energiaa. Mutta kun vesi molemmissa kattiloissa saavuttaa 100 C, energian siirto niiden välissä loppuu. Eli ulkopuolisessa kattilassa kuplien muodostuminen on runsaasta ja sisimmässä kattilassa vesi vain haihtuu pinnalta.



(Kuvassa näkyy kuplien muodostumista vain ulkokattilassa)

Video: <https://drive.google.com/file/d/1wisKMIYkJws3w4kVGZvywqX0tcVE3nuV/view>

3. Poika haluaa ylittää puron kävelemällä kevyen laudan päältä. Jos hän seisoo laudan päällä, niin lauta taipuu 1,0 dm alaspäin. Jos poika kävelee 3,5 km/h vauhdilla, lauta värähtelee niin kovaa, että poika putoaa veteen. Laske pojan askeleen pituus.

Ratkaisu: Kun poika seisoo laudan päällä, niin voimien tasapainosta lasketaan

$$k\Delta x = mg \Rightarrow k = \frac{mg}{\Delta x}$$

$$\text{Ominaistaajuus } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta x}}$$

Poika putoaa laudalta, jos askelten tajuus on yhtä suuri kuin laudan ominaistaajuus:

$$\frac{v}{l} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta x}} \Rightarrow l = 2\pi v \sqrt{\frac{\Delta x}{g}} \approx 62 \text{ cm}$$

