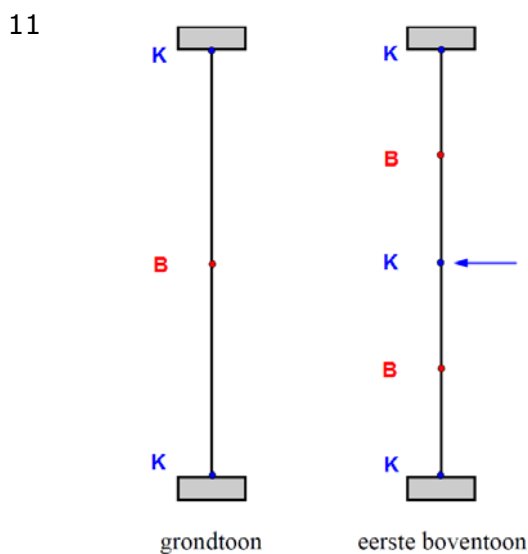


Harp

- 9 Bij de grondtoon: $l = \frac{1}{2} \lambda$
 dus $\lambda = 2 \cdot 0,45 = 0,90 \text{ m}$
 Met $v = f \cdot \lambda$
 volgt $4,0 \cdot 10^2 = f \cdot 0,90 \rightarrow f = 4,4 \cdot 10^2 \text{ Hz}$

- 10 In een langere snaar zal een grotere golflengte gerealiseerd worden en dus (bij dezelfde voortplantingssnelheid of spanning) een kleinere frequentie ofwel lagere toon. ($v = f \cdot \lambda$)



12
$$\left[\sqrt{\frac{F_s \cdot l}{m}} \right] = \left[\sqrt{\frac{\text{Nm}}{\text{kg}}} \right] = \left[\sqrt{\frac{\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{kg}}} \right] = \left[\sqrt{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \right] = \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

- 13 De dichtheid van staal is groter dan die van nylon, dus een even dikke en even lange stalen snaar heeft een grotere massa. Volgens de formule geeft dat een kleinere v .

$$v = f \cdot \lambda \rightarrow \text{als } \begin{array}{l} \lambda \text{ hetzelfde en} \\ v \text{ kleiner dan moet} \\ f \text{ kleiner zijn.} \end{array}$$

Dus staal geeft een lagere toon, nylon geeft de hoogste toon.

- 14 Dit berust op resonantie.
 De trillingen van de klankkast van de piano worden door de houten stok doorgegeven aan de klankkast van de harp.