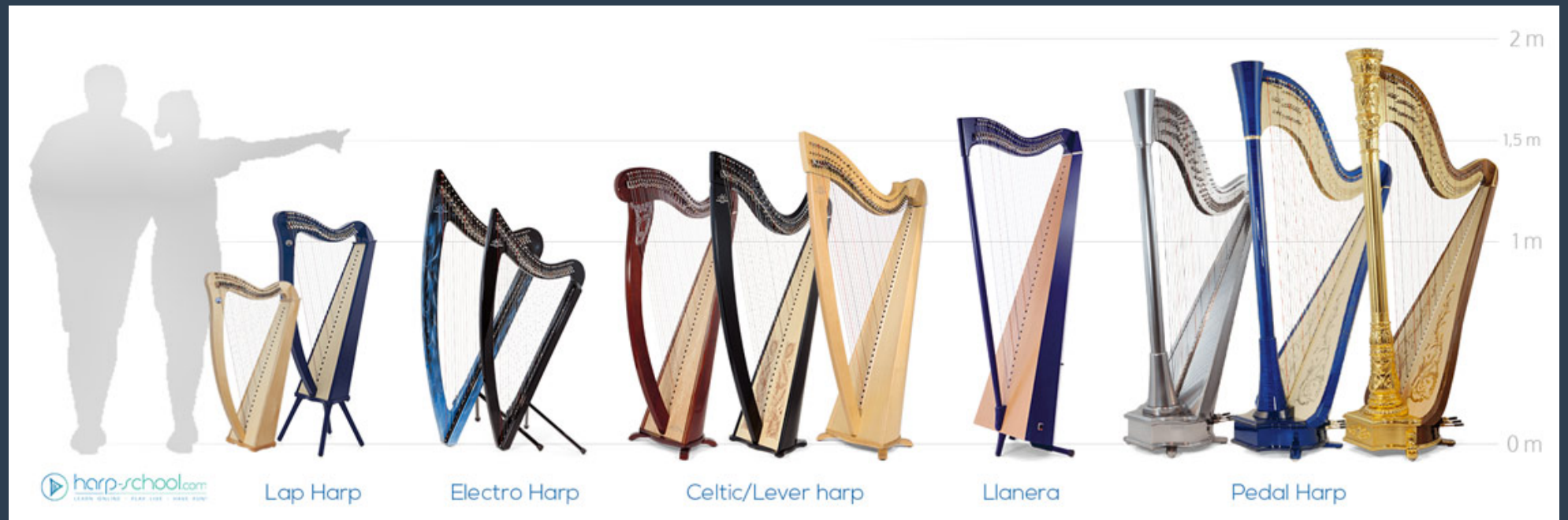


Berekeningen bij harpsnaren

- Harp en onderdelen
- Overzicht krachten in de harp
- Basisformule voor snaarberekening Brook Taylor
- Snaar: materialen, opbouw, berekening
- Spreadsheet

Soorten harpen



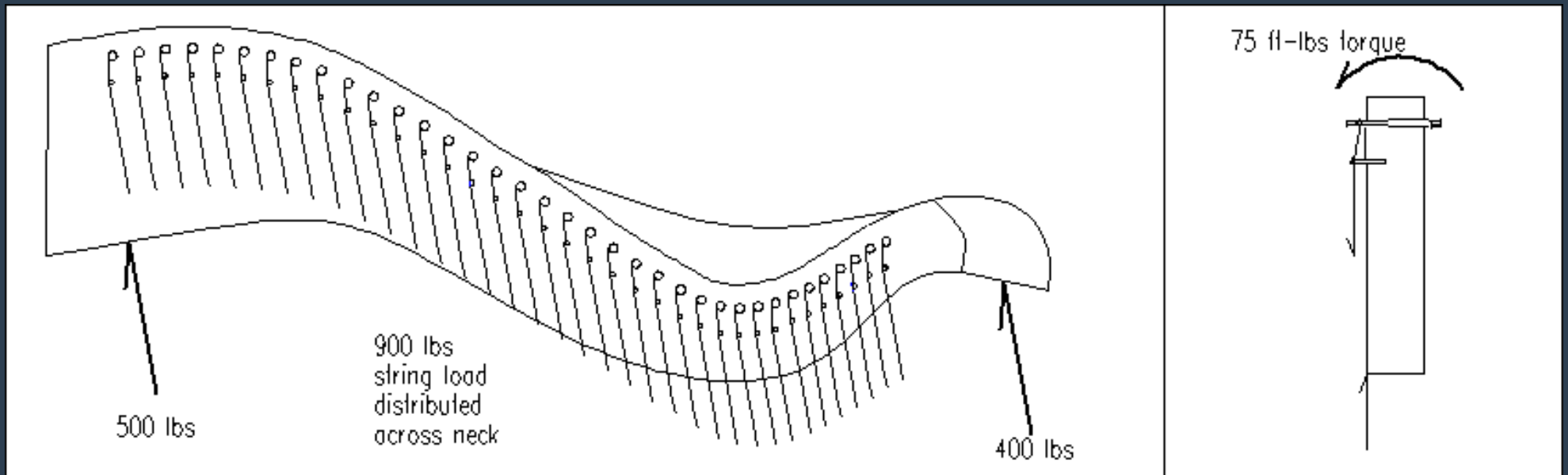
Historisch voorbeeld van did. materiaal



Harp en onderdelen



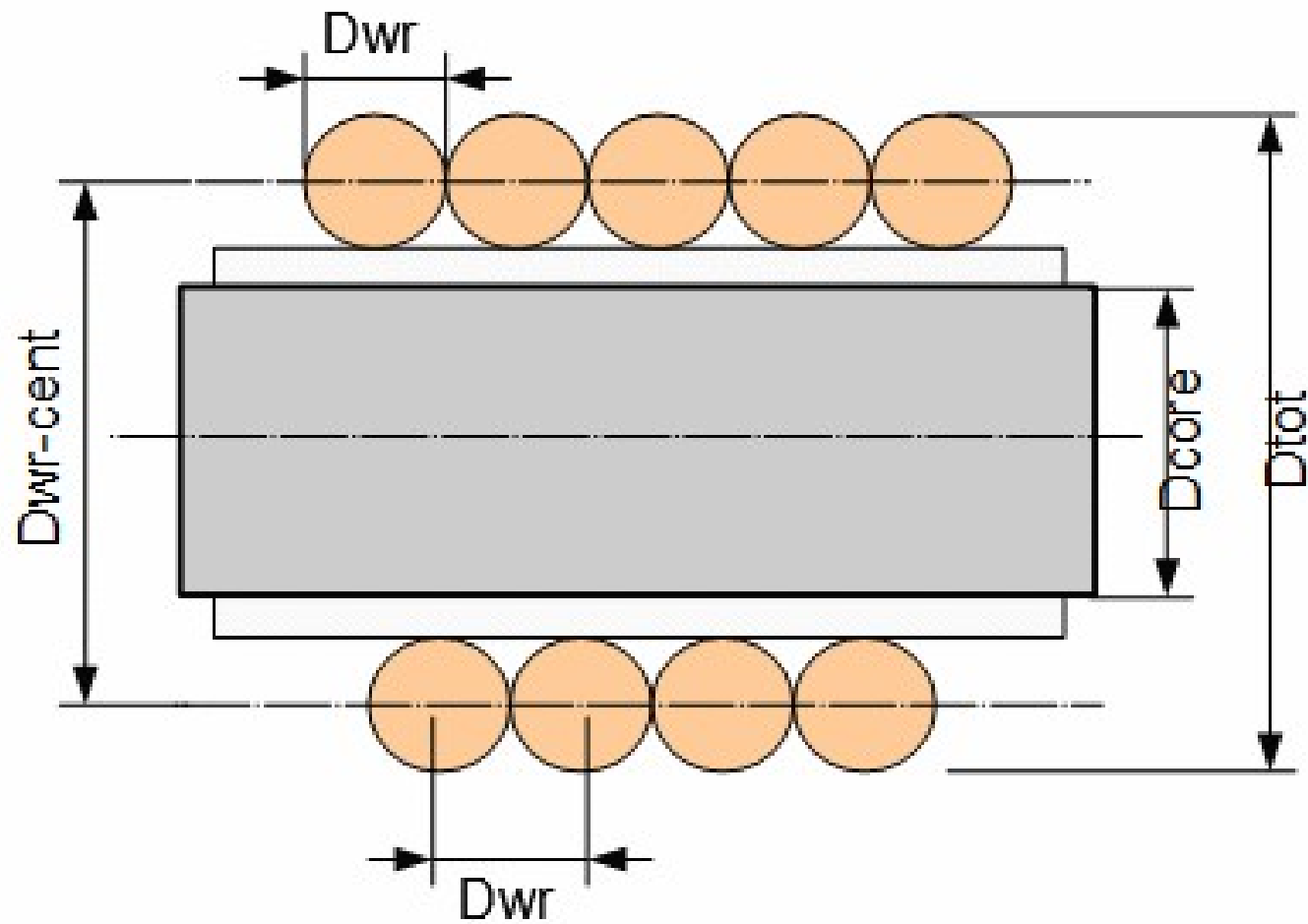
Krachten op de nek/hals



Basisformule Brook Taylor (enkelv. snaar)

- **Brook Taylor (1685-1731), wiskundige, fysicus en musikant**
- **$T = M (2 L F)^2$**
 - T kracht nodig om de snaar op die freq te brengen
 - M Lineaire massa
 - L lengte van de snaar
 - F frequentie

Snaar opbouw



Snaar berekening

- **Wikkeling draagt bij aan de lineaire massa**
- **Kern draagt de kracht**
- **Wikkeling draagt de kracht**
- **Berekening**
 - Invoer: afmetingen, materiaal, frequentie
 - Uitvoer: kracht, spanning (% max), kracht per lengte

Snaar materialen

- **Modern**

- Nylon
- “Carbon” / PVDF / Polyvinylideenfluoride
- Darm (schaap)
- Staal
- Koper, messing , nylon voor omwikkeling

- **Historisch**

- Darm
- Brons, messing
- Zilver (goud)

Materialen enkele eigenschappen

	Densiteit (kg/m ³)	Treksterkte (kg/cm ²)	
Tynex (nylon)	1,07	3.146	
Synth silk	1,14	3.656	
Darm	1,30	3.656	
“Piano”staal	7,83	22.850	
Brons	8,87	8.788	
Messing	8,44	7.734	
Koper	8,93	4.289	

Joseph Jourdain's *The Folk Harp Stringband*

Spreadsheet

- **Berekening**

- Invoer

- frequentie
- Lengte en dikte van de snaar, kern en wikkeling
- Materiaal van de snaaronderdelen

- Uitvoer

- kracht
- spanning (% max)
- kracht per lengte
- Grafieken

Moeilijke formules /formulering Programmers Notepad

Q Tensile strength ratio

```
=IF($G27=$R.$I$5;$W27/$R.$F$5;  
    IF($G27=$R.$I$6;$W27/$R.$F$6;  
        IF($G27=$R.$I$7;$W27/$R.$F$7;  
            IF($G27=$R.$I$8;$W27/$R.$F$8;  
                IF($G27=$R.$I$9;$W27/0,91/$R.$F$9;  
                    IF($G27=$R.$I$10;$W27/$R.$F$12;0  
                )  
            )  
        )  
    )  
)
```

Sources

- [Sligo Harp Shop](#) (theorie en praktische constr.)
- [Harpsicle](#) (pics)
- [Harp-school.com](#) (pics)
- [Musikmakers](#)
- [Walter Cowart](#) (orig spreadsheet)

end