Lydens fysik på papir

Forsøg med ting fra klassen, mønstrene og elevark til forløbet «Lydens fysik» · 5.–9. klasse

Materialet står på forløbets tal: skærmen viser 20 millisekunder, så antallet af svingninger gange 50 er tonens hertz. To toner tæt på hinanden giver lige så mange svævninger i sekundet, som de ligger fra hinanden. En plade svinger kun ved sine egne toner, og dér lægger sandet sig.

1 Læg forsøgene frem

Print forsøgskortene og et forsøgsark pr. gruppe. Find en lineal, gummibånd, glas, flasker og vand.

Værkstedet er gratis, kræver intet login og gemmer intet om eleverne.

laering.creativesystemlab.dk/spil/musikvaerkstedet

2 Se lyden

Spil på thereminen, og se bølgen. Tallene står ved siden af: her svinger tonen 200 gange i sekundet, fire svingninger på skærmen. Hertz og formler står i en fold til 7.–9. klasse.

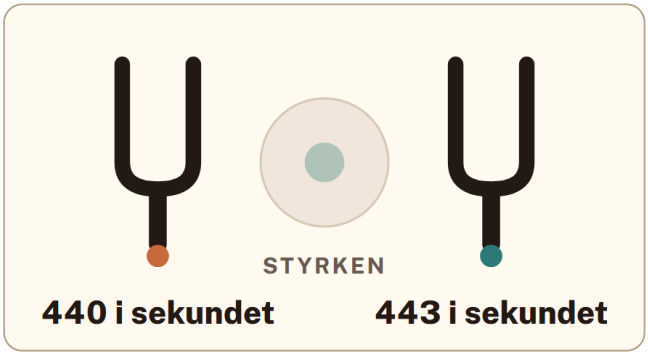
Uden skærm: «Linealen», «Glassene» og «Flaskerne».



3 Svævningerne

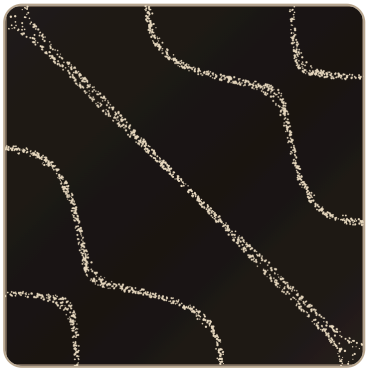
To stemmegafler, der er tæt på hinanden. Tæl wah-wah'et med, og se, om tallet passer med forskellen.

Uden skærm: «Svævningerne» med to flasker.



4 Mønstret

Find pladens egne toner med tonegeneratoren. Kun dér lægger sandet sig. Her er det «Gitteret» ved 290 Hz. På papir: «Mønstrene» og elevarket «Tegn mønstret».



Materialet og forløbet

Materiale	Del	Sådan
Forsøgskort (5)	1–3	Linealen, Gummibåndet, Glassene, Flaskerne og Svævningerne med ting fra klassen, og «Det sker» til læreren.
Forsøgsark	1–3	Gruppens ark: gæt først, og skriv, hvad der skete. «Se her» er linealen.
Mønstrene	4	Pladens seks mønstre med navn og modellens tone.
Elevark i tre spor	1–5	Tæl svingningerne, Hvor mange svævninger? og Tegn mønstret. ●●● har «Tænk efter» med den evige trappe.

Sporene

- **● (fx 5.–6. klasse):** tæl svingningerne, lysest og stærkest, tæl bulerne, regn forskellen, fra dyb til lys, hvor står pladen stille?
- **●● (fx 7. klasse):** fra svingninger til hertz, tegn bølgen, den anden tone, stem strengen, tegn den anden halvdel.
- **●●● (fx 8.–9. klasse):** bølgelængden, overtonerne, fra toppene til farten, regn tonen og «Tænk efter».

Eleven må skifte spor. Rækkefølgen er et forslag.

Facit

Svarene er regnet af forløbets egne tal: skærmens 20 ms, lydens fart på 343 m/s, overtonerne, svævningerne, pladens model og trappens lag.

Forsøgenes udfald har kilde og står på kortet «Det sker». Pladens toner er modellens; en rigtig plade har andre tal.

Fælles Mål (bindende)

- **Musik efter 6. klassetrin, musikforståelse:** «Eleven kan lytte opmærksomt til og udtrykke sig varieret om musik fra forskellige genrer, kulturer og perioder.»
- **Natur/teknologi efter 6. klassetrin, undersøgelse:** «Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse.»
- **Fysik/kemi efter 9. klassetrin, undersøgelse:** «Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi.»
- **Fysik/kemi efter 9. klassetrin, modellering:** «Eleven kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi.»

Kompetencemål citeret fra Fælles Mål (bekendtgørelse nr. 1715 af 30. december 2024, bilag 7 om musik, bilag 12 om natur/teknologi og bilag 15 om fysik/kemi). Læs dem på retsinformation.dk.

Faglig støtte

Støtte
Lav forsøget, før arket. Tæl svingningerne med en finger på skærmen, og sig tallene højt.

Udfordring
Hvorfor giver glas og flasker modsat svar? Hvor mange svævninger giver 440 og 440,5 Hz, og hvor lang tid tager én?

Til samtalen
Hvad er forskellen på en model og en rigtig plade? Hvad kan modellen forklare, og hvad kan den ikke?