

Aufgaben zu Musikinstrumenten

(Saiteninstrumente und schlanke Pfeifen)

1. Welche technischen Massnahmen kann man ergreifen, damit eine Saite mit möglichst tiefer Frequenz schwingt?
2. Eine Kontrabasssaite sei 106 cm lang und auf A gestimmt.
 - a) Auf welche Länge muss man die Saite verkürzen, um den Ton eine Quarte zu erhöhen?
 - b) Um welchen Faktor muss man die Spannkraft erhöhen, wenn der Ton der unverkürzten Saite um eine grosse Terz steigen soll?
3. Eine Violine Saite aus Stahl sei auf e'' (659.3 Hz, Kammerton 440 Hz) gestimmt. Der schwingende Teil sei 37 cm lang und mit 65 N gespannt.
 - a) Ist diese Saite rein oder temperiert gestimmt?
 - b) Wie gross sind Querschnittsfläche und Durchmesser der Saite?
 - c) Welchen Noten entsprechen der erste und zweite Oberton dieser Saite?
4. Eine Stimmpfeife sei auf 440 Hz bei 20 °C gestimmt. Wie gross ist die Frequenz bei 30 °C Lufttemperatur in der Pfeife?
5. Berechnen Sie das Frequenzverhältnis $f_{\text{Methan}} : f_{\text{Luft}}$ wenn sie eine Orgelpfeife mit Methan statt mit Luft gefüllt betreiben.
6. Die Luftsäule in einer Flöte (offene Pfeife) schwinde bei 20 °C mit 920 Hz (Grundton).
 - a) Wie lange ist diese Säule?
 - b) Welche Frequenz hat der erste Oberton?
7. Die ersten zwei Partialtöne eines mündlich angeblasenen Glasröhrchens sind 0.46 und 1.40 kHz (± 0.01 kHz) bei 20 °C Lufttemperatur.
 - a) Ist das Röhrchen beidseits oder nur auf einer Seite offen?
 - b) Wie lange ist das Röhrchen?

Lösungen

- 1)- 2a) 79.5 cm b) ≈ 1.56 3a) - b) 0.035 mm^2 , 0.21 mm c) e''', h'''
4) 447 Hz 5) 1.29 6a) 18.7 cm b) 1.84 kHz 7a) - b) 19 cm, 18.4 cm