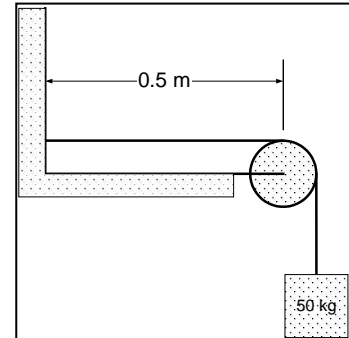


Kernbeispiele Wellen 2013

1. (von Bernardi)

Eine Geigensaite (eingespannte Länge = 0.5 m) wird mit einer Masse von 50 kg belastet. Der Durchmesser der Saite sei 0.26 mm und die Masse der Saite (bezogen auf 0.5 m) ist 0.2 Gramm. Der Geiger zupft die Saite auf einer Seite.



Mit welcher Geschwindigkeit breitet sich der Wellenberg auf der Saite aus?

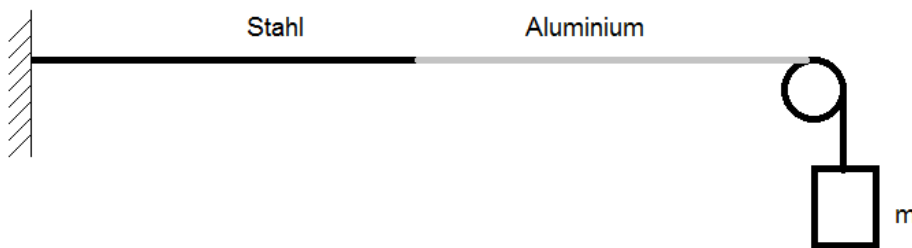
Wie fest muß eine Saite eingespannt werden, damit diese Saite den Ton c (261,63 Hz) als Grundschwingung besitzt?

Geg.: Länge $l=90$ cm, Masse $m=8$ g Ges.: Zugkraft F

2. (von Kriegisch) Ein frei hängendes Tragseil einer Seilbahn sei $L=400$ m lang und $m=80$ kg schwer. Wird es durch einen Schlag an einem Ende transversal ausgelenkt, so trifft der reflektierte Wellenbug nach $t=12$ s wieder ein. Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit, und wie groß ist die Zugkraft mit der das Seil gespannt ist?

3. Reflexion und Transmission

Ein gespanntes Seil mit Durchmesser $d = 3$ mm besteht zur einen Hälfte aus Stahl ($\rho_{\text{Stahl}} = 7900 \text{ kg/m}^3$), und zur anderen aus Aluminium ($\rho_{\text{Al}} = 2710 \text{ kg/m}^3$), mit gleichem Durchmesser.



a) Wie groß muss die Spannmass m sein, damit die mittlere Phasengeschwindigkeit grösser als die Schallgeschwindigkeit der Luft ist (340m/s)?

b) Wie groß sind dann die individuellen Phasengeschwindigkeiten c_{Stahl} , c_{Al} ?

c) Um welchen Faktor ändert sich die Amplitude der Welle beim Übergang von Stahl zu Aluminium?

d) Um welchen Faktor in umgekehrte Richtung?

e) Welcher Anteil der Leistung wird beim Übergang transmittiert, und welcher reflektiert?