Einführung in die Physik I (für Nicht-PhysikerInnen)
Präsenzübungen Woche 9

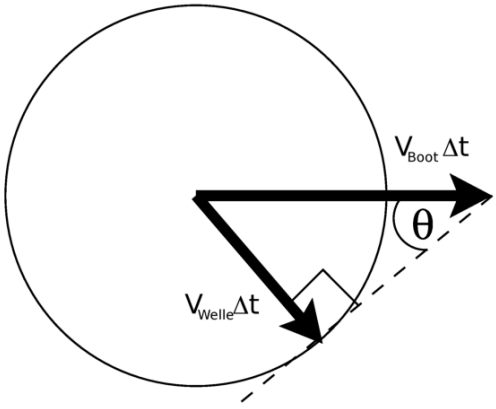
3. - 7. Dezember 2018

1. Schall breitet sich mit 340 m/s in Luft und mit 1500 m/s im Wasser aus. Ein Ton von 256 Hz wird unter Wasser erzeugt. Wie ändert sich die Frequenz, wenn der Schall in den Luftraum übergeht? Wie wird sich die Wellenlänge ändern, wenn die Geschwindigkeit einer Welle immer durch $v = \lambda\nu$ definiert ist?

   Lösung: Die Frequenz einer Welle wird durch ihre Quelle festgelegt und hängt nicht vom Medium ab. Die Frequenz im Wasser entspricht daher der Frequenz in der Luft. Da die Geschwindigkeit sich aber ändert, passt sich die Wellenlänge an. Im betrachteten Fall wird sich die Wellenlänge in Luft verringern. (Um den Faktor $340/1500 = 0,227$ verringert.)

2. Ein Boot, dass sich mit 12,2 m/s auf einem ruhigen See bewegt, erzeugt eine Bugwelle mit einem Winkel von 18 ° bezüglich seiner Bewegungsrichtung. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Bugwelle?

   Lösung: Der Winkel der Bugwelle ist definiert von den Geschwindigkeiten des Boots und der Welle (wie in Abbildung 1 dargestellt).

   Es ergibt sich:

   $$\sin(\theta) = \frac{v_{\text{Welle}}\Delta t}{v_{\text{Boot}}\Delta t}.$$

   und hieraus folgt: $v_{\text{Welle}} = \sin(\theta) v_{\text{Boot}} = 3,8\,\text{m/s}$.