

27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018
AUFGABEN Endrunde **KLASSENSTUFE 7**

Aufgabe 27.3.07.1 (10 Punkte)

Anton und Berta haben für ihr Smartphone eine neue App heruntergeladen, welche die Zeit zwischen zwei akustischen Signalen stoppt. Klatscht man zweimal hintereinander in die Hände, so beginnt die Zeitmessung beim ersten Klatschen und endet beim zweiten Klatschen.

7.1.1 Erkläre, wie man mit dieser App die Entfernung einer Hauswand bestimmen kann. Die Schallgeschwindigkeit in Luft betrage

$$v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

7.1.2 Nun wollen sie mit der App die Schallgeschwindigkeit bestimmen. Dazu stellen sie sich mit ihren Handys in einem Abstand von 8 m gegenüber. Zuerst klatscht Anton einmal laut, anschließend klatscht Berta einmal laut.

Erkläre, wie man aus den Zeiten, welche die Handys anzeigen, die Schallgeschwindigkeit bestimmen kann.

Führe die Rechnungen durch, wenn Berta genau 2,5 s nach Anton geklatscht hat. Gib die Zeiten auf 6 Stellen nach dem Komma an!

Aufgabe 27.3.07.2 (10 Punkte)

7.2.1 Gegeben ist ein Haufen Müll, etwa ein Eimer voll, scheinbar wertloses Zeug, das beim näheren Hinsehen wertvolle Rohstoffe enthält:

Eisen ($\rho=7,2\text{g/cm}^3$), Aluminium ($\rho=2,7\text{g/cm}^3$), Styropor ($\rho<0,1\text{g/cm}^3$), Kunststoffe ($\rho=0,91\text{-}0,96\text{g/cm}^3$)

Das Material liege in geschreddertem Zustand vor, von einer alten Mühle zerkrümelte, alle Partikel etwa so groß wie ein Stecknadelkopf.

Aufgabe ist es nun, die einzelnen Bestandteile möglichst sauber voneinander zu trennen. Dir stehen beliebige Hilfsmittel aus dem einfachen Haushalt zur Verfügung: Eimer, Wasser, Magnete, Fön, Staubsauger, Stehlampe, usw.

Beschreibe einzelne geeigneten Handlungsschritte, die zur Stofftrennung durchgeführt werden müssen, und begründe Deine Vorschläge!

Bedenke dabei die Eigenschaften der Stoffe!

Aufgabe 27.3.07.3 (10 Punkte)

Am Sonntagnachmittag macht Familie Meier einen Spaziergang und kommt am Waldspielplatz vorbei. Vater, Mutter, Leoni und Tarek sind begeistert von der Wippe auf dem Spielplatz. Es ist ein 6 m langer Balken und in der Mitte drehbar gelagert.

7.3.1 Leoni (20 kg) setzt sich 20 cm vom Ende auf die eine Seite der Wippe. Wo muss der Vater (80 kg) sich hinsetzen, um möglichst bequem zu wippen?

7.3.2 Nun wollen Leoni und Tarek (40 kg) mit ihrer Mutter (60 kg) wippen. Wohin muss sich die Mutter setzen, wenn Leoni 50cm vom Balkenende entfernt und Tarek 25cm vor Leoni sitzt?

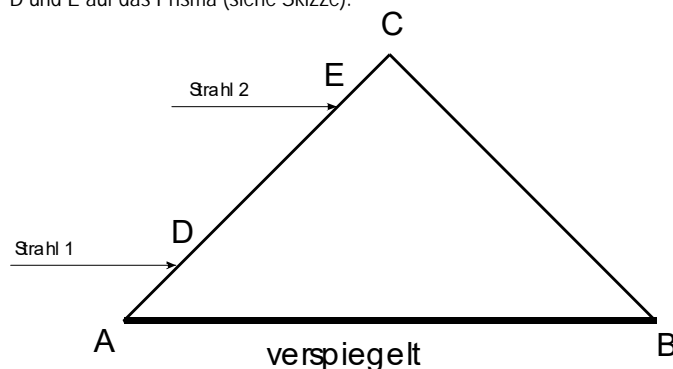
7.3.3 Gib eine Möglichkeit an, bei der auf der einen Seite Mutter und Sohn, auf der anderen Seite Vater und Tochter sitzen und die Wippe trotzdem im Gleichgewicht ist!

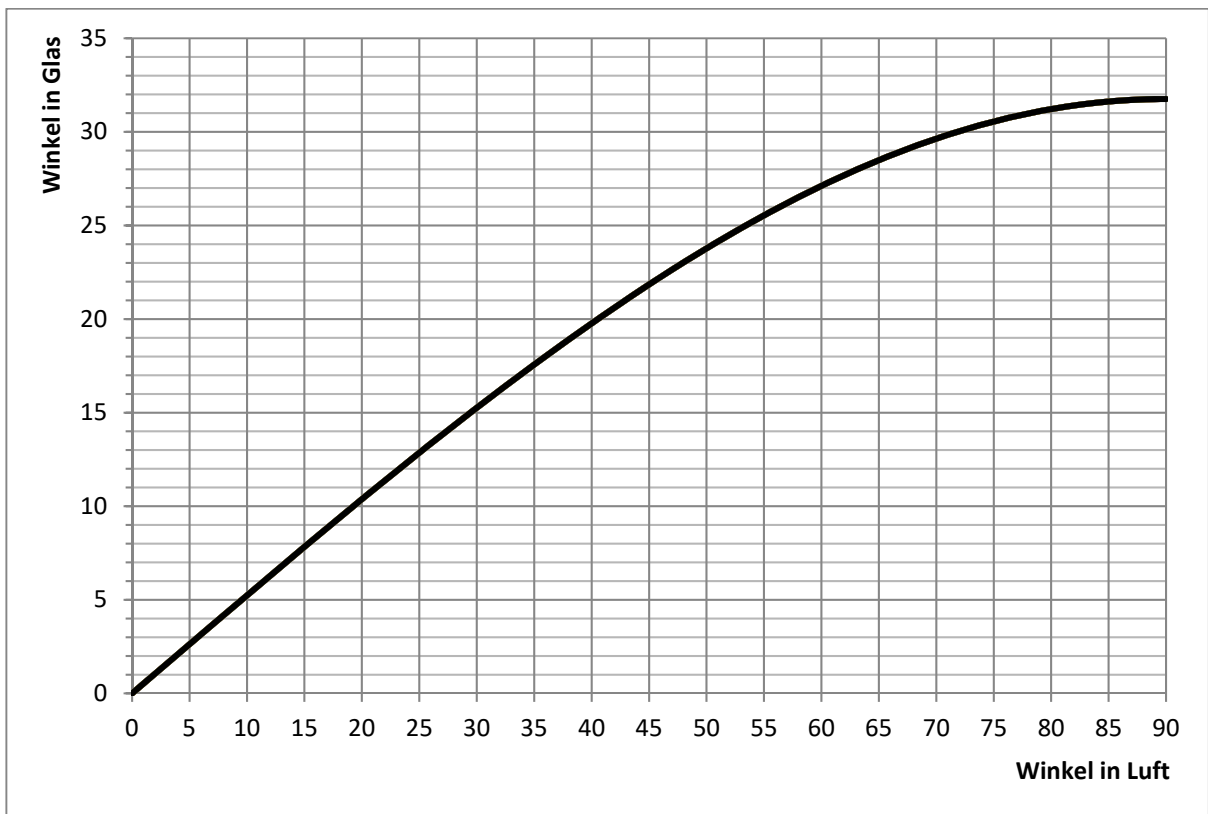
7.3.4 Können auch Tarek, Leoni und die Mutter auf der einen Seite und der Vater auf der anderen Seite gemeinsam die Wippe ins Gleichgewicht bringen? Falls ja, dann gib eine Möglichkeit an!

(Es ist in jedem Fall eine entsprechende Gleichung und die jeweilige Lösung anzugeben!)

Aufgabe 27.3.07.4 (10 Punkte)

7.4.1 Ein rechtwinkliges Glasprisma ABC mit $\overline{AC} = \overline{BC} = 10\text{cm}$ ist an der längsten Seiten verspiegelt. Es steht auf dieser Seite. Die Punkte D und E liegen auf der Kante \overline{AC} jeweils 2 cm von A bzw. C entfernt. Zwei Lichtstrahlen treffen waagrecht von links kommend in den Punkten D und E auf das Prisma (siehe Skizze).





Im Diagramm ist für das Prisma der Zusammenhang zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel beim Übertritt des Lichtstrahls von Luft in Glas bzw. Glas in Luft dargestellt.

Konstruiere für die zwei ankommenden Lichtstrahlen in zwei getrennten Zeichnungen den Strahlenverlauf bis zum Austritt der Strahlen aus dem Prisma! Notiere an jeder Stelle, wo sich die Richtung ändert, den Einfallswinkel und den Reflexions-/Brechungswinkel.

7.4.2 Berechne für jeden Strahl den Winkel, um den der austretende Strahl im Vergleich zum eintretenden Strahl abgelenkt ist!