

Erlaubt sind zwei einseitige DIN-A4-Blätter Formelsammlung zur Physik (nicht zur Informatik). Die Formelsammlung ist zur Kontrolle mit abzugeben.

Aufgabe 1

Tsunami-Wellen breiten sich mit etwa 900 km/h aus, bei einer Wellenlänge von 450 km. Wieviel Hertz beträgt ihre Frequenz? Rechnen Sie grob gerundet und wählen Sie die geeignete Vorsilbe (Megahertz? Nanohertz? usw.).

Aufgabe 2

Ein Kino hat eine Leinwand von 10 m Breite mit einem Seitenverhältnis von 2:1. Ein Beamer in 30 m Abstand davon soll darauf eine Beleuchtungsstärke von 100 Lux erreichen. Welchen Lichtstrom (in Lumen) muss er mindestens haben?

Aufgabe 3

Welchen Druck (gemessen in Pascal) übt eine zehn Meter hohe Wassersäule auf ihren Untergrund aus? (Rechenweg!) Vergleichen Sie diesen Wert mit dem Atmosphärendruck auf der Erdoberfläche. (Rechnen Sie mit einer Schwerebeschleunigung von 10 m/s^2 . Ein Liter Wasser hat eine Masse von einem Kilogramm. Vorstellung von der Wassersäule: Ein riesig hoher, mit Wasser gefüllter zylindrischer Becher.)

Lösung 1

$900 \text{ km/h} = 450 \text{ km} \cdot \text{Frequenz}$, also $\text{Frequenz} = 900 \text{ km/h} / (450 \text{ km}) = 2/\text{h} = 2/(3600 \text{ s}) = 1/1800 \text{ Hz}$, also etwa 0,5 mHz (Millihertz).

Lösung 2

Fläche der Leinwand = $10 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$.

Lichtstrom = $100 \text{ lx} \cdot \text{Fläche} = 100 \text{ lx} \cdot 50 \text{ m}^2 = 5.000 \text{ lm} = 5 \text{ klm}$ (Kilolumen).

(Der Abstand des Beamers zur Leinwand ist egal, weil Rauchverbot herrscht. ;-)

Lösung 3

Die Wassersäule habe eine Querschnittsfläche A . Dann hat sie das Volumen $A \cdot 10 \text{ m}$, die Masse $A \cdot 10 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3$ und übt auf den Untergrund eine Gewichtskraft von $A \cdot 10 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ N/kg} = A \cdot 100.000 \text{ N/m}^2$ aus. Der Druck, also die Kraft pro Fläche, ist damit $100.000 \text{ N/m}^2 = 100.000 \text{ Pa}$ und damit praktisch gleich dem Atmosphärendruck auf der Erdoberfläche.