

Diethard Thieme
Skripte zur Baumechanik

Übungen
mit
Lösungen
BM 50

MASSENPUKNT AUF GERADER BAHN - ENERGIESATZ

Aufgabe 1

Wie hoch ist eine Wassermenge von 8000 m^3 zu pumpen, damit ihre potenzielle Energie um 9000 kWh zunimmt?

$$W_{\text{pot}} = m g h$$

$$h = \frac{W_{\text{pot}}}{m g} = \frac{3600 \cdot 900 \text{ t m}^2 \text{ s}^2}{8000 \cdot 10 \text{ s}^2 \text{ t m}} = 40,5 \text{ m}$$

$$1 \text{ Nm} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kNm}$$

MASSENPUNKT AUF GERADER BAHN - ENERGIESATZ

Aufgabe 2

Welche Masse hat ein Rammbär, der nach einer Fallstrecke von 2,5 m eine Energie von 8 kJ entwickelt?

$$W_{\text{pot}} = m g h$$

$$m = \frac{W_{\text{pot}}}{g h} = \frac{8 \text{ t m}^2 \text{ s}^2}{10 \cdot 2,5 \text{ s}^2 \text{ m}^2} = 0,32 \text{ t}$$

$$1 \text{ kJ} = \text{t m}^2 / \text{s}^2$$

MASSENPUNKT AUF GERADER BAHN - ENERGIESATZ

Aufgabe 3

Mit welcher Kraft muss eine Handramme von 35 kg aus einer Höhe von $h_1 = 50$ cm nach unten gestoßen werden, damit sie die gleiche Energie hat wie beim freien Fall aus einer Höhe von $h_2 = 75$ cm?

$$W_{\text{pot-50}} = W_{\text{pot-75}}$$

$$W_{\text{pot-75}} = m g h_2 = 262,5 \text{ kg m}^2 / \text{s}^2$$

$$W_{\text{pot-50}} = m g h_1 + F h_1 = 262,5 \text{ kg m}^2 / \text{s}^2$$

$$F = 175 \text{ N}$$

MASSENPUNKT AUF GERADER BAHN - ENERGIESATZ

Aufgabe 4

Der Bär einer Dampftramme hat ein Gewicht von $G = 5 \text{ kN}$ und fällt aus einer Höhe von $h = 1,5 \text{ m}$ auf einen Pfahl. Dabei wird er durch Dampf mit einer Kraft von $F = 20 \text{ kN}$ auf demselben Weg noch zusätzlich beschleunigt.

Wie groß ist die Auftreffgeschwindigkeit auf den Pfahl?

Wie groß ist das Arbeitsvermögen der Ramme?

Auftreffgeschwindigkeit v

$$W_{\text{pot}} = W_{\text{kin}}$$

$$m g h + F h = m v^2 / 2$$

$$v = 12,2 \text{ m/s}$$

Arbeitsvermögen A der Ramme

$$A = W_{\text{kin}} = m v^2 / 2 = 37,5 \text{ kNm}$$

oder

$$A = W_{\text{pot}} = m g h + F h = 37,5 \text{ kNm}$$

MASSENPUNKT AUF GERADER BAHN - ENERGIESATZ

Aufgabe 5

Ein Wagen mit einem Gewicht $G = 1600 \text{ N}$ fährt mit einer Geschwindigkeit von $v = 1 \text{ m/s}$ gegen die Pufferfedern eines Prellbocks. Die Tragfähigkeit **einer** Feder beträgt $F = 100 \text{ N}$ bei einer maximalen Zusammendrückung von $s = 0,15 \text{ m}$. Wie viele Federn n sind erforderlich, um den Stoß vollständig abzufangen?

$$W_{\text{pot-Federn}} = W_{\text{kin-Wagen}}$$

$$n F s / 2 = m v^2 / 2$$

$$m = G / g = 160 \text{ N s}^2 / \text{m}$$

$$n = \frac{m v^2}{F s} = 10,7$$

$$n_{\text{erf}} = 11 \text{ Federn}$$

