

2. Übungsblatt

Kinematik und Dynamik

Es empfiehlt sich, zuerst allgemein zu rechnen und erst in die Endformeln Zahlenwerte einzusetzen.

In den Übungen für Biologen und Chem. Biologen werden vorwiegend mit „●“ gekennzeichnete Aufgaben besprochen.

1. Ein Stein wird in der Höhe h über dem Erdboden mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 ●

- a) senkrecht nach oben
- b) senkrecht nach unten
- c) waagrecht nach vorne

geworfen. Von Luftreibung werde abgesehen. Nach welcher Zeit erreicht er jeweils den Erdboden und wie groß sind die Endgeschwindigkeiten?

Zahlenbeispiel: $h = 15 \text{ m}$; $v_0 = 10 \text{ m/s}$.

Ergebnisse: a) $t = 3,0 \text{ s}$; $v = 19,9 \text{ m/s}$; b) $t = 1,0 \text{ s}$; $v = 19,9 \text{ m/s}$; c) $t = 1,75 \text{ s}$; $v = 19,9 \text{ m/s}$.

2. Von einem horizontalen Förderband in der Höhe h über dem Boden soll Kohle in einen Behälter in der Entfernung d abgeworfen werden. ●

- a) Welche Laufgeschwindigkeit v muss das Band haben?
- b) Welche neue Wurfweite d_2 ergibt sich, wenn das Förderband bei der gleichen Geschwindigkeit eine Steigung von 20° gegen die Horizontale aufweist?

Zahlenbeispiel: $h = 2,5 \text{ m}$; $d = 1,8 \text{ m}$.

Ergebnisse: a) $v = 2,5 \text{ m/s}$; b) $d_2 = 1,9 \text{ m}$.

3. Ein Fußball der Masse m werde bei $x = 0$ im Abstand d von einem Tor vom Boden aus mit einer Anfangsgeschwindigkeit v_0 so auf das Tor gekickt, dass er die Torlinie bei $x = d$ in einer Höhe $z = h$ horizontal passiert (Luftreibung und Größe des Balles seien vernachlässigt).

- a) Berechnen und skizzieren Sie die Funktion $z(x)$ der Bahnkurve.
- b) Welche Beträge haben die Anfangsgeschwindigkeit v_0 und die Geschwindigkeit v_d beim Passieren der Torlinie?
- c) Welche als konstant angenommene Kraft erfährt der Tormann, wenn er den Ball auf der Torlinie während der Zeit Δt fängt?

Zahlenwerte: $d = 15 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$; $m = 0,42 \text{ kg}$; $\Delta t = 0,1 \text{ s}$.

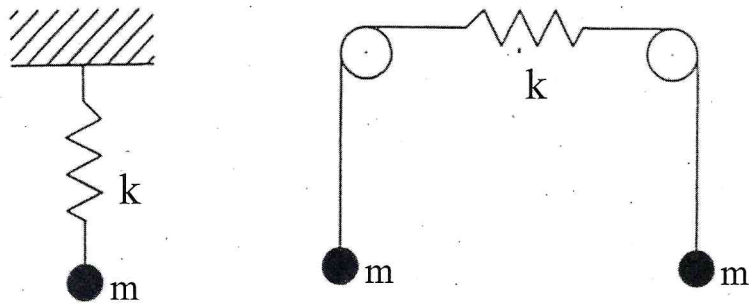
Ergebnisse: b) $v_0 = 24,3 \text{ m/s}$; $v_d = 23,5 \text{ m/s}$; c) $F = 98,7 \text{ N}$.

(ehemalige Klausuraufgabe)

4. Ein Känguru macht beim Rennen 6,0 m weite und 1,5 m hohe Sprünge. Wie groß ist die horizontale (Lauf-)Geschwindigkeit v des Kängurus?

Ergebnis: $v_x = 5,4 \text{ m/s}$.

5. Was zeigen die beiden Federwaagen jeweils an und warum?



6. Eine Aufzugskabine der Masse m_A ist über eine masselose Rolle mit einem Gegengewicht gleicher Masse verbunden. Die Kabine sei mit einer Person des Gewichts 700 N besetzt. •
- a) Mit welcher Beschleunigung a würde die Aufzugskabine fallen, wenn die Bremseinrichtung versagt (Reibung soll vernachlässigt werden)?
 - b) Im Notfall gelte eine Aufprallgeschwindigkeit von v_0 als zumutbar. Mit wie vielen Personen (Masse jeweils 75 kg) darf der Aufzug maximal besetzt sein, damit dieser Wert bei einem Fall aus der Höhe h nicht überschritten wird?

Zahlenbeispiel : $m_A = 1000 \text{ kg}$; $v_0 = 6 \text{ m/s}$; $h = 30 \text{ m}$.

Ergebnisse: a) $a = 0,34 \text{ m/s}^2$; b) 1 Person.