

2. Physikaufgabe

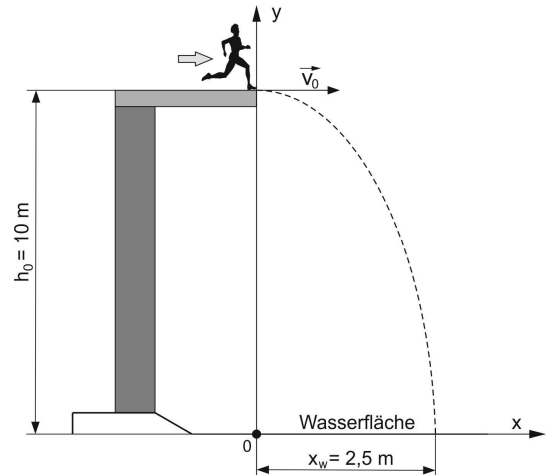
Klasse 10

1. Masse des Jupiter

Der Jupitermond Io bewegt sich auf einer annähernd kreisförmigen Bahn mit einem mittleren Radius von $r = 421,6 \cdot 10^3 \text{ km}$ in 1,77 Tagen um den Jupiter. Berechnen Sie mit diesen Angaben die Masse des **Jupiter**.

2. Waagrecht Wurf

Von einem Turm aus springt Patrick in das 10 m tiefer gelegene Wasser eines Sprungbeckens. Patrick nimmt Anlauf, springt (annähernd) waagrecht mit der Geschwindigkeit v_0 vom Turmrand ab und taucht im Abstand $x_w = 2,5 \text{ m}$ mit den Füßen voraus ins Wasser ein (vgl. Skizze). Der Einfluss des Luftwiderstands soll vernachlässigt werden.



- Geben Sie die relevanten Bewegungsgleichungen für den Sprungverlauf an. Achsenkreuz wie in der Skizze.
- Berechnen Sie die Absprunggeschwindigkeit v_0 .
- Mit welcher Geschwindigkeit schlägt Patrick auf der Wasserfläche auf?

3. Zentraler, unelastischer Stoß

Satelliten auf einer geostationären Bahn um die Erde sind häufig der Gefahr einer Kollision mit Weltraumschrott ausgesetzt.

Wie groß ist die Geschwindigkeitsänderung eines Satelliten der Masse 2400 kg bei einem Zusammenstoß mit einem Metallteil der Masse 125 kg , das ihm mit der Geschwindigkeit $2,80 \text{ km/s}$ entgegenkommt? Es soll angenommen werden, dass der Zusammenprall geradlinig, zentral und vollkommen unelastisch erfolgt und der Satellit dabei nicht zerstört wird.

Hinweis: fehlende Werte sind zu berechnen.

4. Federpendel

Eine Kugel der Masse $m = 40 \text{ g}$ hängt an einer vertikal angebrachten Hookeschen Schraubenfeder. Die Kugel wird nun um 2 cm nach oben ausgelenkt und dann losgelassen. Sie schwingt harmonisch mit $T = 0,5\pi \text{ s}$.

- Berechnen Sie die Federkonstante (Richtgröße) D der Schraubenfeder und geben Sie die Weg-Zeit-Funktion $x(t)$ für die Kugel an.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel beim Durchgang durch die Gleichgewichtslagen und geben Sie die Funktion $v(t)$ an.
- Berechnen Sie die Beschleunigung der Kugel sowohl beim Durchgang durch die Gleichgewichtslagen, als auch an den Stellen der größten Auslenkung (Elongation). Geben Sie die Funktion $a(t)$ an.

Naturkonstanten:	Masse der Erde $m_E = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	Radius der Erdkugel $r_E = 6370 \text{ km}$
	Gravitationskonstante: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$	