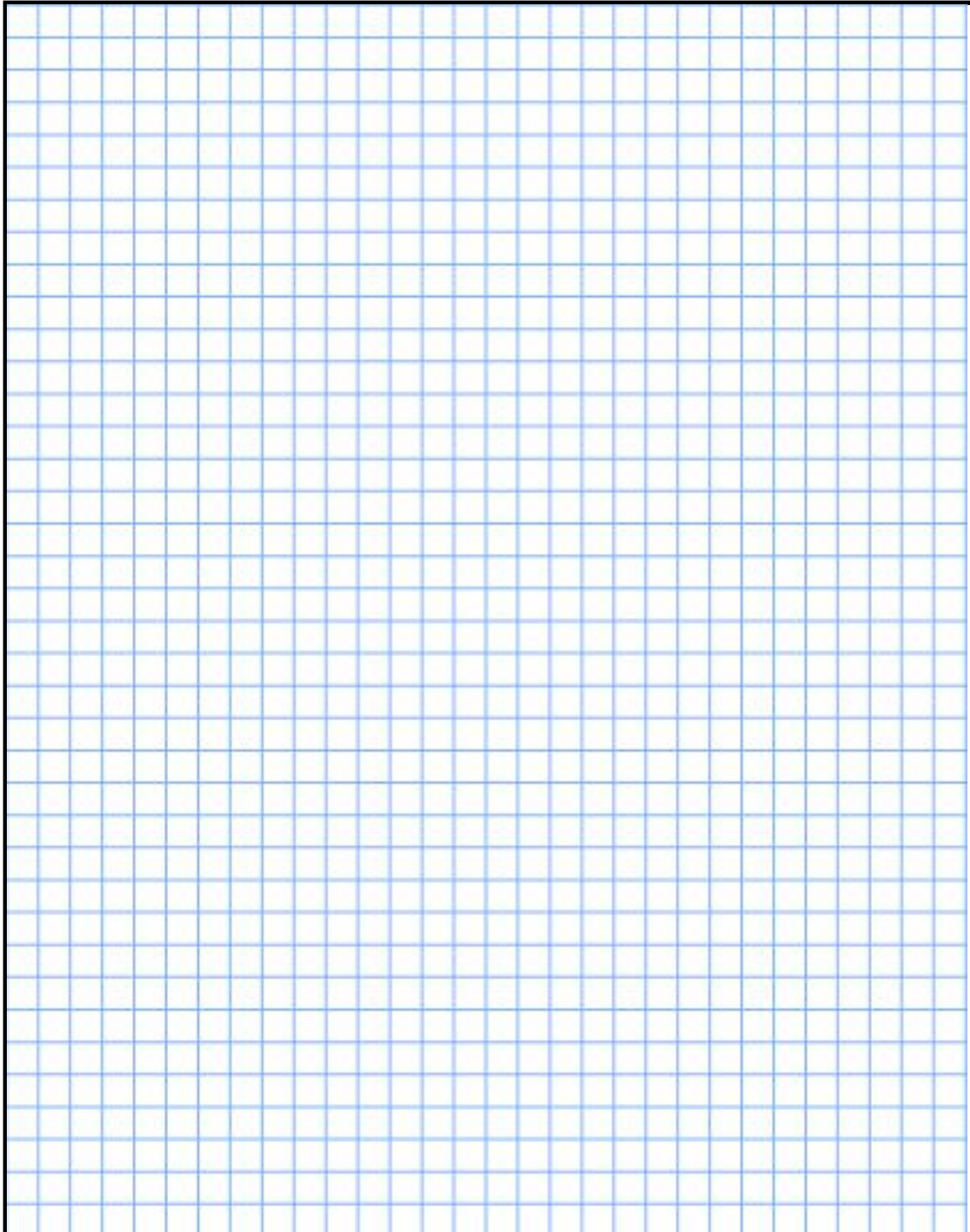


- 29** Ein Stein der Masse  $m = 1,5 \text{ kg}$  wird zum Zeitpunkt  $t = 0$  aus einer Höhe von  $h = 10 \text{ m}$  über dem Boden mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v_0$  senkrecht nach oben ( $v_0 > 0$ ) bzw. nach unten ( $v_0 < 0$ ) geworfen oder fallen gelassen ( $v_0 = 0$ )
- 29.1** Berechnen Sie allgemein die Wurfdauer  $t_{\text{Auf}}$  des Steines bis zum Aufprall auf dem Boden, die maximale Höhe  $x_{\text{Max}}$  des Steines sowie die Aufprallgeschwindigkeit  $v_{\text{Auf}}$ .
- 29.2** Geben Sie  $t_{\text{Auf}}$ ,  $x_{\text{Max}}$  und  $v_{\text{Auf}}$  als Gleichung mit eingesetzten Werten und in Abhängigkeit von  $v_0$  an.
- 29.3** Zeichnen Sie in ein gemeinsames Diagramm die Kurven von  $t_{\text{Auf}}(v_0)$ ,  $x_{\text{Max}}(v_0)$ , und  $v_{\text{Auf}}(v_0)$  für  $-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \leq v_0 \leq 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .



# Musterlösung zu 01-29

- 29** Ein Stein der **Masse  $m = 1,5 \text{ kg}$**  wird zum Zeitpunkt  **$t = 0$**  aus einer Höhe von  **$h = 10 \text{ m}$**  über dem Boden mit einer **Anfangsgeschwindigkeit von  $v_0$**  senkrecht nach oben ( $v_0 > 0$ ) bzw. nach unten ( $v_0 < 0$ ) geworfen oder fallen gelassen ( $v_0 = 0$ )
- 29.1** Berechnen Sie **allgemein** die **Wurfdauer  $t_{\text{Auf}}$**  des Steines bis zum Aufprall auf dem Boden, die **maximale Höhe  $x_{\text{Max}}$**  des Steines sowie die **Aufprallgeschwindigkeit  $v_{\text{Auf}}$** .
- 29.2** Geben Sie  $t_{\text{Auf}}$ ,  $x_{\text{Max}}$  und  $v_{\text{Auf}}$  als **Gleichung mit eingesetzten Werten** und **in Abhängigkeit von  $v_0$**  an.
- 29.3** Zeichnen Sie in ein **gemeinsames Diagramm** die Kurven von  $t_{\text{Auf}}(v_0)$ ,  $x_{\text{Max}}(v_0)$ , und  $v_{\text{Auf}}(v_0)$  für  $-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \leq v_0 \leq 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

**29.1** **Ges.:**  $x(t) = h - \frac{g t^2}{2} + t \cdot v_0 = 0 \rightarrow t_{1,2} = \frac{v_0 \pm \sqrt{2 g h + v_0^2}}{g}$   
und  $t_{\text{Auf}}$

**29.2**  $t_{\text{Auf}} = \frac{v_0 + \sqrt{2 g h + v_0^2}}{g} = 0,10194 \frac{\text{s}^2}{\text{m}} (\sqrt{v_0^2 + 196,2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} + v_0)$

**Ges.:**  $v(t) = v_0 - g t = 0 \rightarrow t_{\text{Max}} = \frac{v_0}{g} \rightarrow$   
 $x_{\text{Max}}$

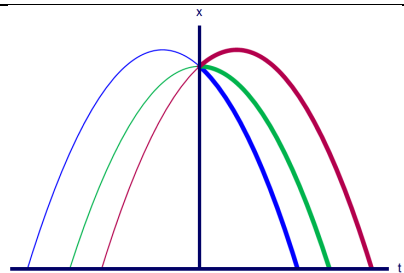
$x(t_{\text{Max}}) = x_{\text{Max}} = h + \frac{v_0^2}{2g} = 10 \text{ m} + 0,05097 \frac{\text{s}^2}{\text{m}} \cdot v_0^2$  für  $v_0 \geq 0$

$x(t_{\text{Max}}) = x_{\text{Max}} = h + \quad = 10 \text{ m} + \quad$  für  $v_0 < 0$

Für  $v_0 > 0$  bewegt sich der Stein nach dem Abwurf zuerst nach oben  $\rightarrow x_{\text{max}} > h$

Für  $v_0 < 0$  bewegt sich der Stein von Anfang an nach unten  $\rightarrow x_{\text{max}} = h$

Für  $v_0 = 0$  befindet sich zu dem Zeitpunkt  $t=0$  der Stein bei  $x_{\text{max}} = h$



**Ges.:**  $v(t) = v_0 - g t \rightarrow v_{\text{Auf}} = v_0 - g t_{\text{Auf}} \rightarrow$   
 $v_{\text{Auf}}$

$v_{\text{Auf}} = v_0 - (v_0 + \sqrt{2 g h + v_0^2}) = -\sqrt{196,2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + v_0^2}$

**29.3**

$v_0$ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$t_{\text{Auf}}$ $\text{s}$	$x_{\text{Max}}$ $\text{m}$	$v_{\text{Auf}}$ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
-10	0.74	10.	-17.21
-5	1.01	10.	-14.87
0	1.43	10.	-14.01
5	2.03	11.27	-14.87
10	2.77	15.1	-17.21

