1. a) Die Zeit, während der die Kugel in der Luft ist, ist die Fallzeit:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s_y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.5\text{ m}}{9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \underline{\underline{0.55\text{ s}}}$$

b) Die Bewegung in x-Richtung ist eine gleichförmige Bewegung:

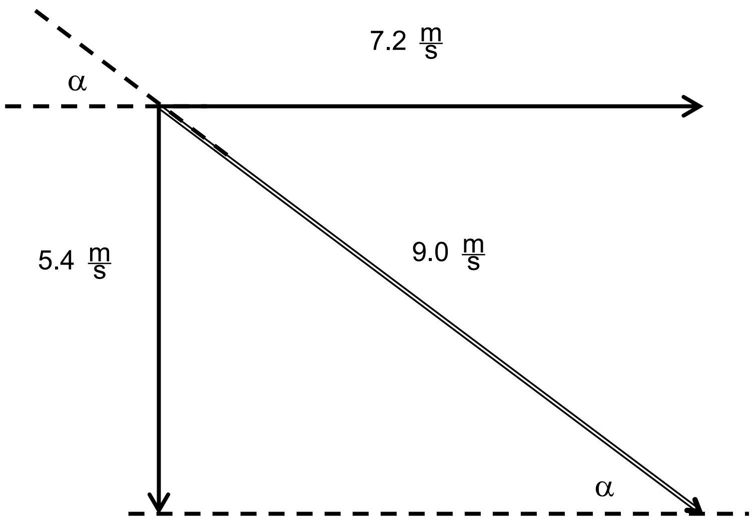
$$v_0 = v_x = \frac{s_x}{t} = \frac{4.0\text{ m}}{0.55\text{ s}} = \underline{\underline{7.2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

c) Die Bewegung in y-Richtung ist eine gleichmässig beschleunigte Bewegung:

$$v_y = \sqrt{2 \cdot g \cdot s_y} = \sqrt{2 \cdot 9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.5\text{ m}} = \underline{\underline{5.4\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$ (oder: $v_y = g \cdot t$)

d) $$\left|\vec{v}_{res}\right| = \sqrt{\left|\vec{v}_x\right|^2 + \left|\vec{v}_y\right|^2} = \sqrt{\left(7.2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + \left(5.4\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = \underline{\underline{9.0\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

e) Zeichnerische Bestimmung des Auftreffwinkels:
Geschwindigkeitsvektoren als Pfeile darstellen (1.0 cm entspricht 1.0 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$), Winkel abmessen



(rechnerisch: $\frac{v_y}{v_x} = \tan\alpha = 0.75 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \arctan(0.75) = \underline{37\,°}$)

2. a) Die Zeit, während der Susanne in der Luft ist, ist die Fallzeit:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s_y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3\ \text{m}}{9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \underline{\underline{0.78\ \text{s}}}$$

b) Die Bewegung in x-Richtung ist eine gleichförmige Bewegung:

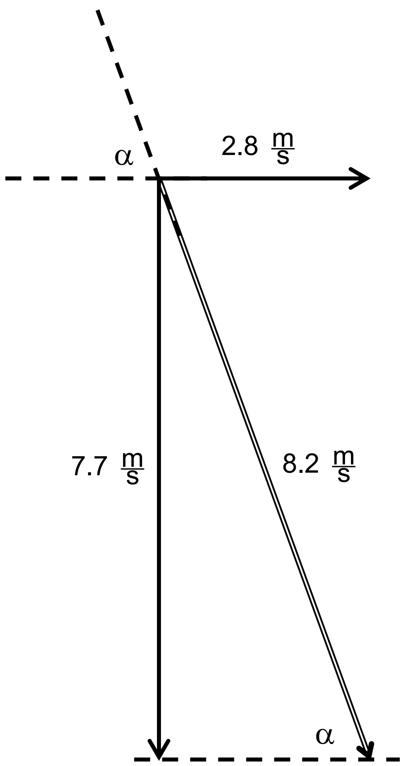
$$s_x = v_x \cdot t = 2.8\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0.78\ \text{s} = \underline{\underline{2.2\ \text{m}}}$$

c) Die Bewegung in y-Richtung ist eine gleichmässig beschleunigte Bewegung:

$$v_y = \sqrt{2 \cdot g \cdot s_y} = \sqrt{2 \cdot 9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3.0\ \text{m}} = 7.7\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left|\vec{v}_{res}\right| = \sqrt{\left|\vec{v}_x\right|^2 + \left|\vec{v}_y\right|^2} = \sqrt{\left(2.8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + \left(7.7\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2} = \underline{\underline{8.2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

d) Zeichnerische Bestimmung des Auftreffwinkels:
Geschwindigkeitsvektoren als Pfeile darstellen
(1.0 cm entspricht 1.0 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$), Winkel abmessen

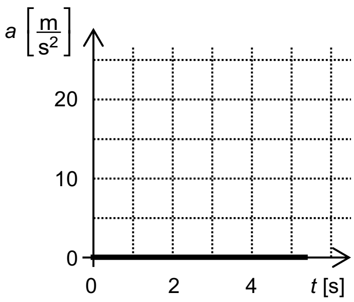


(rechnerisch: $\frac{v_y}{v_x} = \tan\alpha = 2.75 \quad \Rightarrow \qquad \alpha = \arctan(2.75) = \underline{\underline{70\,°}}$)

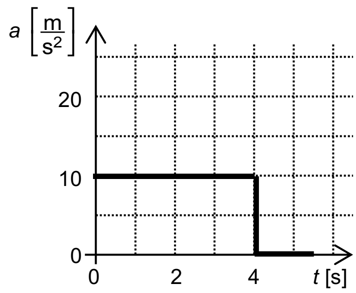
3. a) Links: horizontale Richtung. Begründung: die Geschwindigkeit ändert sich nicht, die Bewegung ist gleichförmig
Rechts: vertikale Richtung. Begründung: Die Geschwindigkeit ändert sich, die Bewegung ist gleichmässig beschleunigt

b) Links: 10 $\frac{m}{s}$, rechts: 20 $\frac{m}{s}$

c)



$a = 0$



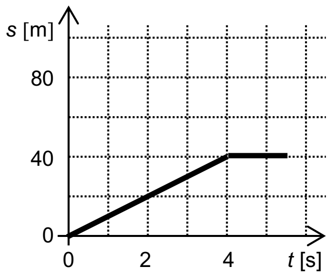
$a = 10\ \frac{m}{s^2}$

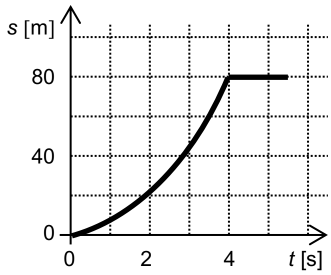
d) 4.0 s (aus den Diagrammen ablesen)

e) $s_x = v_x \cdot t = 10\ \frac{m}{s} \cdot 4.0\ s = \underline{40\ m}$

f) $s_y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10\ \frac{m}{s^2} \cdot (4.0\ s)^2 = \underline{80\ m}$

g)





4. a) $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s_y}{g}} = \sqrt{\frac{2\ \cdot\ 500\ m}{9.81\ \frac{m}{s^2}}} = 10.1\ s \qquad v_0 = v_x = \frac{s_x}{t} = \frac{1000\ m}{10.1\ s} = \underline{\underline{99\ \frac{m}{s}}}$

b) $v_y = \sqrt{2 \cdot g \cdot s_y} = \sqrt{2\ \cdot\ 9.81\ \frac{m}{s^2}\ \cdot\ 500\ m} = 99\ \frac{m}{s}$

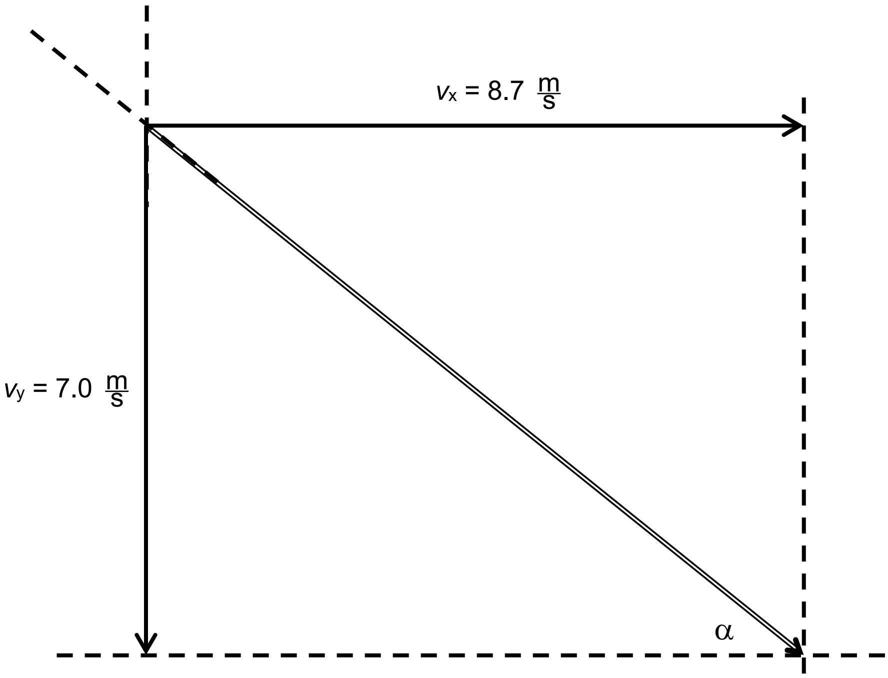
$$\left|\vec{v}_{res}\right| = \sqrt{\left|\vec{v}_x\right|^2 + \left|\vec{v}_y\right|^2} = \sqrt{\left(99\ \frac{m}{s}\right)^2 + \left(99\ \frac{m}{s}\right)^2} = \underline{\underline{140\ \frac{m}{s}}}$$

c) v_x und v_y sind gleich gross, das heisst der Winkel beträgt $\alpha = \underline{\underline{45\ °}}$

5. a) $t = \sqrt{\dfrac{2 \cdot s_y}{g}} = \sqrt{\dfrac{2 \cdot 2.5\ \text{m}}{9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 0.71\ \text{s}$ $\qquad v_0 = v_x = \dfrac{s_x}{t} = \dfrac{6.2\ \text{m}}{0.71\ \text{s}} = \underline{\underline{8.7\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

b) $v_y = \sqrt{2 \cdot g \cdot s_y} = \sqrt{2 \cdot 9.81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2.5\ \text{m}} = 7.0\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Zeichnerische Bestimmung des Auftreffwinkels: Geschwindigkeitsvektoren als Pfeile darstellen (1.0 cm entspricht 1.0 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$), Winkel abmessen



(rechnerisch: $\tan \alpha = \dfrac{v_y}{v_x} = \dfrac{7.0\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}{8.7\ \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.8046 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \arctan(0.8046) = \underline{\underline{39\ °}}$)

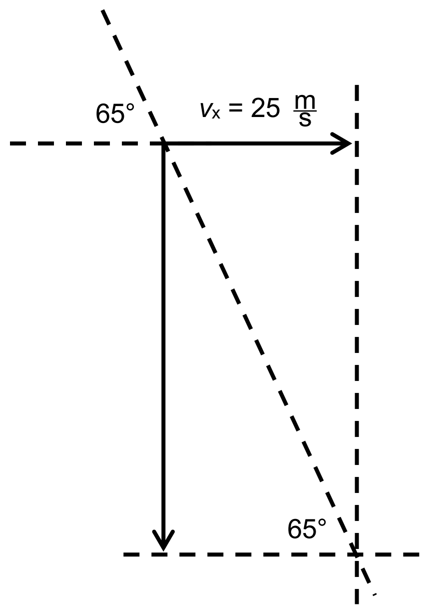
6. a) $v_y = g \cdot t = 9.81\ \frac{m}{s^2} \cdot 1.5\ s = 14.7\ \frac{m}{s}$ $v_x = v_0 = 25\ \frac{m}{s}$

$$\left|\vec{v}_{res}\right| = \sqrt{\left|\vec{v}_x\right|^2 + \left|\vec{v}_y\right|^2} = \sqrt{\left(25\ \frac{m}{s}\right)^2 + \left(14.7\ \frac{m}{s}\right)^2} = \underline{\underline{29\ \frac{m}{s}}}$$

b) 1.0 cm entspricht 10 $\frac{m}{s}$

v_x zeichnen, Winkel zeichnen,
v_y konstruieren und abmessen.

$v_y = 54\ \frac{m}{s}$



(rechnerisch: $\tan(65°) = 2.14 = \frac{v_y}{v_x}$ $\Rightarrow$ $v_y = 2.14 \cdot v_x = 2.14 \cdot 25\ \frac{m}{s} = 53.6\ \frac{m}{s}$)

$$s_y = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{\left(53.6\ \frac{m}{s}\right)^2}{2 \cdot 9.81\ \frac{m}{s^2}} = \underline{\underline{146.5\ m}}$$