

Ein Ball wird unter einem Winkel von $\alpha_{ab}=20^\circ$ von einer Höhe $h_0=1,1\text{ m}$ aus schräg nach oben geworfen. Der Betrag der Geschwindigkeit in x -Richtung ist $v_{0x}=9,0\text{ m/s}$. Reibungsverluste werden nicht berücksichtigt

- 1 Skizzieren Sie den ungefähren Verlauf der Bahnkurve des Balles vom Abwurf bis zum Aufprall.

Ergänzen Sie die Skizze durch ein geeignetes Koordinatensystem (**Richtung der Achsen; Koordinatenursprung; keine Skalierung**)

Markieren Sie in dieser Skizze:

- Abwurfort
- Ort der maximalen Höhe
- Aufprallort.

- 2 Berechnen Sie den Betrag v_0 der Abwurfgeschwindigkeit und den Betrag v_{0y} der Abwurfgeschwindigkeit in y -Richtung.
- 3 Geben Sie die Ortsgleichungen $x(t)$ für die x - und $y(t)$ die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.
- 4 Geben Sie die Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ für die x - und $v_y(t)$ für die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.

In den folgenden Aufgaben 5 – 12 arbeiten Sie nur mit den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ und/oder den Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ und $v_y(t)$.

- 5 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Auf} des Aufpralles mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 6 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Ortsgleichungen** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 7 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 8 Berechnen Sie die Aufprallgeschwindigkeit v_{Auf} .
- 9 Berechnen Sie den Aufprallwinkel α_{auf} des Balles auf den Boden.
- 10 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Max} , an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 11 Berechnen Sie den Betrag v_{0max} der Gesamtgeschwindigkeit des Balles am höchsten Punkt der Bahnkurve.
- 12 Berechnen Sie die Koordinaten x_{Max} und y_{Max} des Ortspunktes, an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 13 Bilden Sie durch Berechnung aus den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ die **allgemeine** Gleichung $y(x)$ (Bahngleichung) für die Bahnkurve des Balles in der x - y -Ebene sowie die Bahngleichung mit **eingesetzten Werten**.

In den folgenden Aufgaben 13 – 15 arbeiten Sie nur mit der Bahngleichung $y(x)$.

- 14 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Bahngleichung** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 15 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der **Bahngleichung**.
- 16 Berechnen Sie den Ortspunkt $M(x_{Max}|y_{Max})$ der maximalen Wurfhöhe mit Hilfe der **Bahngleichung**.

In den folgenden Aufgaben verwenden Sie – je nach Aufgabenstellung – sowohl die Orts- und Geschwindigkeitsgleichungen als auch die Bahngleichung.

- 17 Berechnen Sie, zu welchen Zeitpunkten der Ball eine Höhe von $h_{1,5m} = 1,5\text{ m}$ erreicht hat.
- 18 Geben Sie die Höhe h_v an, auf der sich der Ball befindet, wenn er sich nach Erreichen des höchsten Bahnpunktes mit dem gleichen Geschwindigkeitsbetrag bewegt wie zum Zeitpunkt des Abwurfes. **Begründen** Sie Ihre Antwort.
- 19 Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind:
- | | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Am höchsten Punkt der Bahnkurve bleibt der Ball für einen Moment in Ruhe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Beim Aufprall auf den Boden erreicht der Ball seinen maximalen Geschwindigkeitsbetrag. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der Ball bewegt sich zum Zeitpunkt des Abwurfes mit dem kleinsten Betrag seiner Geschwindigkeit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Zum Zeitpunkt t_{Max} befindet sich der Ball am höchsten Punkt M der Bahnkurve. Lässt man zu diesem Zeitpunkt t_{Max} am Ort M einen zweiten Ball senkrecht nach unten fallen, erreichen beide Bälle gleichzeitig den Boden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der waagrechte Wurf ist ein Spezialfall des schrägen Wurfes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Markieren Sie Operatoren in der Aufgabenstellung und schreiben Sie deren Bedeutung an den rechten Rand:

Ein Ball wird unter einem Winkel von $\alpha_{ab}=20^\circ$ von einer Höhe $h_0=1,1\text{ m}$ aus schräg nach oben geworfen. Der Betrag der Geschwindigkeit in x -Richtung ist $v_{0x}=9,0\text{ m/s}$. Reibungsverluste werden nicht berücksichtigt

- 1 Skizzieren Sie den ungefähren Verlauf der Bahnkurve des Balles vom Abwurf bis zum Aufprall.

Ergänzen Sie die Skizze durch ein geeignetes Koordinatensystem (**Richtung der Achsen; Koordinatenursprung; keine Skalierung**)

Markieren Sie in dieser Skizze:

- Abwurfort
- Ort der maximalen Höhe
- Aufprallort.

- 2 Berechnen Sie den Betrag v_0 der Abwurfgeschwindigkeit und den Betrag v_{0y} der Abwurfgeschwindigkeit in y -Richtung.
- 3 Geben Sie die Ortsgleichungen $x(t)$ für die x - und $y(t)$ die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.
- 4 Geben Sie die Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ für die x - und $v_y(t)$ für die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.

In den folgenden Aufgaben 5 – 12 arbeiten Sie nur mit den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ und/oder den Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ und $v_y(t)$.

- 5 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Auf} des Aufpralles mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 6 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Ortsgleichungen** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 7 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 8 Berechnen Sie die Aufprallgeschwindigkeit v_{Auf} .
- 9 Berechnen Sie den Aufprallwinkel α_{auf} des Balles auf den Boden.
- 10 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Max} , an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 11 Berechnen Sie den Betrag $v_{0\text{max}}$ der Gesamtgeschwindigkeit des Balles am höchsten Punkt der Bahnkurve.
- 12 Berechnen Sie die Koordinaten x_{Max} und y_{Max} des Ortspunktes, an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 13 Bilden Sie durch Berechnung aus den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ die **allgemeine** Gleichung $y(x)$ (Bahngleichung) für die Bahnkurve des Balles in der x - y -Ebene sowie die Bahngleichung **mit eingesetzten Werten**.

In den folgenden Aufgaben 13 – 15 arbeiten Sie nur mit der Bahngleichung $y(x)$.

- 14 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Bahngleichung** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 15 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der **Bahngleichung**.
- 16 Berechnen Sie den Ortspunkt $M(x_{\text{Max}}/y_{\text{Max}})$ der maximalen Wurfhöhe mit Hilfe der **Bahngleichung**.

In den folgenden Aufgaben verwenden Sie – je nach Aufgabenstellung – sowohl die Orts- und Geschwindigkeitsgleichungen als auch die Bahngleichung.

- 17 Berechnen Sie, zu welchen Zeitpunkten der Ball eine Höhe von $h_{1,5\text{m}} = 1,5\text{ m}$ erreicht hat.
- 18 Geben Sie die Höhe h_v an, auf der sich der Ball befindet, wenn er sich nach Erreichen des höchsten Bahnpunktes mit dem gleichen Geschwindigkeitsbetrag bewegt wie zum Zeitpunkt des Abwurfes. **Begründen** Sie Ihre Antwort.
- 19 Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind:
- | | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Am höchsten Punkt der Bahnkurve bleibt der Ball für einen Moment in Ruhe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Beim Aufprall auf den Boden erreicht der Ball seinen maximalen Geschwindigkeitsbetrag. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der Ball bewegt sich zum Zeitpunkt des Abwurfes mit dem kleinsten Betrag seiner Geschwindigkeit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Zum Zeitpunkt t_{Max} befindet sich der Ball am höchsten Punkt M der Bahnkurve. Lässt man zu diesem Zeitpunkt t_{Max} am Ort M einen zweiten Ball senkrecht nach unten fallen, erreichen beide Bälle gleichzeitig den Boden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der waagrechte Wurf ist ein Spezialfall des schrägen Wurfes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Markieren Sie sprachliche Fallen in der Aufgabenstellung:

Ein Ball wird unter einem Winkel von $\alpha_{ab}=20^\circ$ von einer Höhe $h_0=1,1\text{ m}$ aus schräg nach oben geworfen. Der Betrag der Geschwindigkeit in x -Richtung ist $v_{0x}=9,0\text{ m/s}$. Reibungsverluste werden nicht berücksichtigt

- 1 Skizzieren Sie den ungefähren Verlauf der Bahnkurve des Balles vom Abwurf bis zum Aufprall.

Ergänzen Sie die Skizze durch ein geeignetes Koordinatensystem (**Richtung der Achsen; Koordinatenursprung; keine Skalierung**)

Markieren Sie in dieser Skizze:

- Abwurfort
- Ort der maximalen Höhe
- Aufprallort.

- 2 Berechnen Sie den Betrag v_0 der Abwurfgeschwindigkeit und den Betrag v_{0y} der Abwurfgeschwindigkeit in y -Richtung.
- 3 Geben Sie die Ortsgleichungen $x(t)$ für die x - und $y(t)$ die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.
- 4 Geben Sie die Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ für die x - und $v_y(t)$ für die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.

In den folgenden Aufgaben 5 – 12 arbeiten Sie nur mit den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ und/oder den Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ und $v_y(t)$.

- 5 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Auf} des Aufpralles mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 6 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Ortsgleichungen** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 7 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 8 Berechnen Sie die Aufprallgeschwindigkeit v_{Auf} .
- 9 Berechnen Sie den Aufprallwinkel α_{auf} des Balles auf den Boden.
- 10 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Max} , an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 11 Berechnen Sie den Betrag v_{0max} der Gesamtgeschwindigkeit des Balles am höchsten Punkt der Bahnkurve.
- 12 Berechnen Sie die Koordinaten x_{Max} und y_{Max} des Ortspunktes, an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 13 Bilden Sie durch Berechnung aus den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ die **allgemeine** Gleichung $y(x)$ (Bahngleichung) für die Bahnkurve des Balles in der x - y -Ebene sowie die Bahngleichung mit **eingesetzten Werten**.

In den folgenden Aufgaben 13 – 15 arbeiten Sie nur mit der Bahngleichung $y(x)$.

- 14 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Bahngleichung** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 15 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der **Bahngleichung**.
- 16 Berechnen Sie den Ortspunkt $M(x_{Max}/y_{Max})$ der maximalen Wurfhöhe mit Hilfe der **Bahngleichung**.

In den folgenden Aufgaben verwenden Sie – je nach Aufgabenstellung – sowohl die Orts- und Geschwindigkeitsgleichungen als auch die Bahngleichung.

- 17 Berechnen Sie, zu welchen Zeitpunkten der Ball eine Höhe von $h_{1,5m} = 1,5\text{ m}$ erreicht hat.
- 18 Geben Sie die Höhe h_v an, auf der sich der Ball befindet, wenn er sich nach Erreichen des höchsten Bahnpunktes mit dem gleichen Geschwindigkeitsbetrag bewegt wie zum Zeitpunkt des Abwurfes. **Begründen** Sie Ihre Antwort.
- 19 Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind:
- | | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Am höchsten Punkt der Bahnkurve bleibt der Ball für einen Moment in Ruhe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Beim Aufprall auf den Boden erreicht der Ball seinen maximalen Geschwindigkeitsbetrag. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der Ball bewegt sich zum Zeitpunkt des Abwurfes mit dem kleinsten Betrag seiner Geschwindigkeit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Zum Zeitpunkt t_{Max} befindet sich der Ball am höchsten Punkt M der Bahnkurve. Lässt man zu diesem Zeitpunkt t_{Max} am Ort M einen zweiten Ball senkrecht nach unten fallen, erreichen beide Bälle gleichzeitig den Boden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der waagrechte Wurf ist ein Spezialfall des schrägen Wurfs. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ein Ball wird unter einem Winkel von $\alpha_{ab}=20^\circ$ von einer Höhe $h_0=1,1\text{ m}$ aus schräg nach oben geworfen. Der Betrag der Geschwindigkeit in x -Richtung ist $v_{0x}=9,0\text{ m/s}$. Reibungsverluste werden nicht berücksichtigt

- 1 Skizzieren Sie den ungefähren Verlauf der Bahnkurve des Balles vom Abwurf bis zum Aufprall.

Ergänzen Sie die Skizze durch ein geeignetes Koordinatensystem (**Richtung der Achsen; Koordinatenursprung; keine Skalierung**)

Markieren Sie in dieser Skizze:

- Abwurfort
- Ort der maximalen Höhe
- Aufprallort.

- 2 Berechnen Sie den Betrag v_0 der Abwurfgeschwindigkeit und den Betrag v_{0y} der Abwurfgeschwindigkeit in y -Richtung.
- 3 Geben Sie die Ortsgleichungen $x(t)$ für die x - und $y(t)$ die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.
- 4 Geben Sie die Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ für die x - und $v_y(t)$ für die y -Koordinaten mit eingesetzten Werten an.

In den folgenden Aufgaben 5 – 12 arbeiten Sie nur mit den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ und/oder den Geschwindigkeitsgleichungen $v_x(t)$ und $v_y(t)$.

- 5 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Auf} des Aufpralles mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 6 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Ortsgleichungen** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 7 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der Ortsgleichungen.
- 8 Berechnen Sie die Aufprallgeschwindigkeit v_{Auf} .
- 9 Berechnen Sie den Aufprallwinkel α_{auf} des Balles auf den Boden.
- 10 Berechnen Sie den Zeitpunkt t_{Max} , an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 11 Berechnen Sie den Betrag v_{0max} der Gesamtgeschwindigkeit des Balles am höchsten Punkt der Bahnkurve.
- 12 Berechnen Sie die Koordinaten x_{Max} und y_{Max} des Ortspunktes, an dem sich der Ball am höchsten befindet.
- 13 Bilden Sie durch Berechnung aus den Ortsgleichungen $x(t)$ und $y(t)$ die **allgemeine** Gleichung $y(x)$ (Bahngleichung) für die Bahnkurve des Balles in der x - y -Ebene sowie die Bahngleichung mit **eingesetzten Werten**.

In den folgenden Aufgaben 13 – 15 arbeiten Sie nur mit der Bahngleichung $y(x)$.

- 14 Zeichnen Sie unter Verwendung der **Bahngleichung** den vollständigen Graphen der Bahnkurve in ein x - y -Diagramm (mit Wertetabelle).
- 15 Berechnen Sie die Wurfweite x_{Auf} des Aufprallortes mit Hilfe der **Bahngleichung**.
- 16 Berechnen Sie den Ortspunkt $M(x_{Max}/y_{Max})$ der maximalen Wurfhöhe mit Hilfe der **Bahngleichung**.

In den folgenden Aufgaben verwenden Sie – je nach Aufgabenstellung – sowohl die Orts- und Geschwindigkeitsgleichungen als auch die Bahngleichung.

- 17 Berechnen Sie, zu welchen Zeitpunkten der Ball eine Höhe von $h_{1,5m} = 1,5\text{ m}$ erreicht hat.
- 18 Geben Sie die Höhe h_v an, auf der sich der Ball befindet, wenn er sich nach Erreichen des höchsten Bahnpunktes mit dem gleichen Geschwindigkeitsbetrag bewegt wie zum Zeitpunkt des Abwurfes. **Begründen** Sie Ihre Antwort.

- 19 Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind:

- Am höchsten Punkt der Bahnkurve bleibt der Ball für einen Moment in Ruhe.
- Beim Aufprall auf den Boden erreicht der Ball seinen maximalen Geschwindigkeitsbetrag.
- Der Ball bewegt sich zum Zeitpunkt des Abwurfes mit dem kleinsten Betrag seiner Geschwindigkeit.
- Zum Zeitpunkt t_{Max} befindet sich der Ball am höchsten Punkt M der Bahnkurve. Lässt man zu diesem Zeitpunkt t_{Max} am Ort M einen zweiten Ball senkrecht nach unten fallen, erreichen beide Bälle gleichzeitig den Boden.
- Der waagrechte Wurf ist ein Spezialfall des schrägen Wurfes.

richtig falsch

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>