

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  $\alpha_{auf}$  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"/> |





