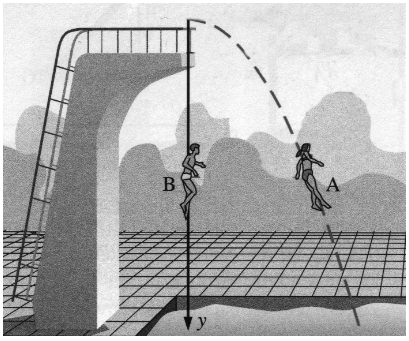
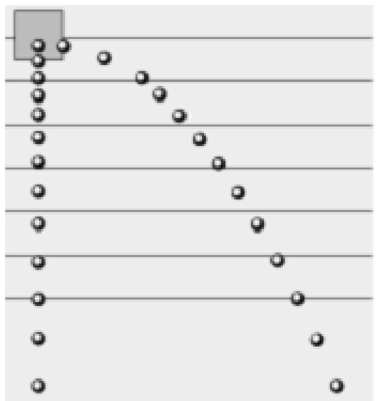
Waagerechter Wurf

Nachdem wir den freien Fall behandelt haben soll es nun um eine ganz ähnliche Bewegung, nämlich um den waagerechten Wurf gehen. Der waagerechte Wurf ist eine Wurfbewegung, bei der ein Körper parallel zum Horizont geworfen wird.

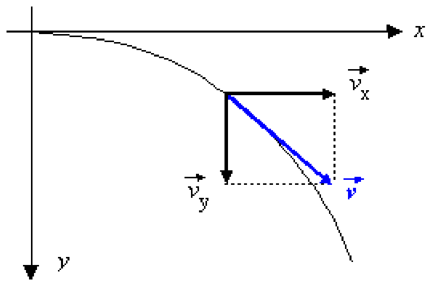
Wer ist zuerst unten?



Betrachten wir dazu zunächst ein Beispiel aus dem Schwimmbad. Anna und Bernd springen vom 5 m-Turm. Anna nimmt einen weiten Anlauf und bewegt sich dann auf einer krummen Bahn. Bernd lässt sich einfach fallen, wenn Anna abspringt. Er denkt, dass er schneller unten sei, weil doch Anna den weiteren Weg zurücklegt. Stimmt das?



Im nächsten Bild übernehmen zwei Kugeln die Roellen von Anna und Bernd. Kugel A wird von einer Feder waagerecht abgestoßen, Kugel B gleichzeitig in gleicher Höhe losgelassen. Die stroboskopische Beleuchtung zeigt: A und B befinden sich ständig in gleicher Höhe.



Erklären lässt sich dieser Umstand durch das sogenannte **Unabhängigkeitsprinzip** (oder auch Superpositionsprinzip). Dieses besagt, dass sich die Bewegung des waagerechten Wurfs in zwei Teilbewegungen, eine in $x-$ sowie eine in $y-$Richtung, aufteilen lässt. Diese beinflussen sich *nicht* gegenseitig! Betrachten wird dazu auch die folgende Abbildung. In $x-$*Richtung* bleibt die Geschwindigkeit v_x der Kugel konstant ($v_x = v_0$), es handelt sich also um eine *gleichförmige Bewegung.* In $y-$*Richtung* dagegen wird der Körper durch die Erdanziehung beschleunigt und vollführt eine *gleichmäßig beschleunigte Bewegung* ($v_y = g \cdot t$). In $y-$Richtung findet also die selbe Bewegung wie beim freien Fall statt.
Aus diesem Grund kommen Anna und Bernd auch gleichzeitig unten an.

Geschwindigkeitsvektoren längs der Wurfbahn

Geworfene Körper legen längere Wege zurück als *nur* fallende. Wenn beide trotzdem unten gleichzeitig ankommen, muss der geworfene Körper unterwegs schneller sein. Den Der Vektor der resultierenden Geschwindigkeit $\vec{v}$ schmiegt sich tangential an die Bahnkurve an. Sein Betrag kann mit dem Satz des Pythagoras berechnet werden: $v^2 = v_x^2 + v_y^2$. Man sieht: v ist größer als jeder der beiden Beträge v_x und v_y. Obwohl die Bewegung nach rechts nicht aufhört, wird die Wurfbahn immer steiler.

Aufgabe

Du lässt eine Kugel über einen Tisch rollen und möchtest dessen Geschwindigkeit messen, hast jedoch keine Stoppuhr zur Verfügung. Überlege dir einen Versuch, mit dem du die Geschwindigkeit der Kugel bestimmen kannst und führe ihn durch.

Tipp: Stelle zuvor das Weg-Zeit-Gesetz für den waagerechten Wurf in $x-$ sowie in $y-$Richtung auf und leite daraus eine Formel für die Geschwindigkeit in $x-$Richtung her, die von der Zeit unabhängig ist.