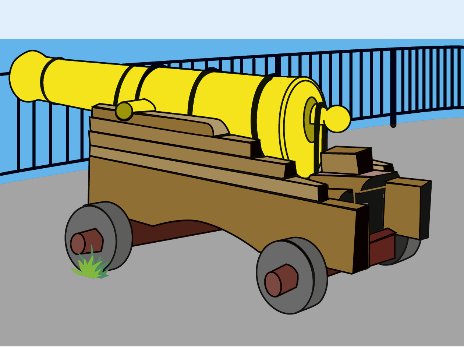
|  |
| --- |
| Die Ballistik beschäftigt sich mit der Berechnung der Flugbahn eines geworfenen oder geschossenen Körpers.  Mit über 500 Jahren ist dieser Zweig der Physik relativ alt.  Während die Anfänge der Ballistik ausschließlich militärisch motiviert waren, wird sie heutzutage auch für zivile Zwecke wie die *Raumfahrt* oder bei der *Organisation von Produktionsstrecken* genutzt. |

Vorbetrachtung

Jeder waagerechte Wurf lässt sich in zwei gerade Bewegungen zerlegen. Horizontal bewegt sich die Kugel gleichförmig mit der Abwurf­geschwindigkeit *v*A. Sobald sie über die Tischkante hinaus gerollt ist,

**Definition *t*dunkel:**

Als **Dunkelzeit** bezeichnet man die Zeitspanne, während der die Lichtschranke unterbrochen ist.

fällt sie zusätzlich gleichmäßig beschleunigt die Tischhöhe *h* vertikal

hinunter. Der Wurf ist also die Überlagerung einer horizontalen gleichförmigen Bewegung und einem vertikalen gleichmäßig beschleunigten Fall, die beide nach der Fallzeit *t*f beim Aufschlag enden.



Möchte man die Wurfweite *x*W in Abhängigkeit von der Abwurfgeschwindigkeit *v*A und der Höhe *h* berechnen, muss man ...

1. ... durch Umstellen des Fallgesetzes der vertikalen Bewegung einen Term für die Fallzeit *t*f gewinnen, und dann ...
2. ... diesen Term als Zeit in das Weg-Zeit-Gesetz der horizontalen Bewegung einsetzen, um dadurch die Zeit zu eliminieren.

Daraus ergibt sich für die Wurfweite *x*W =*v*A

Durchführung

* Baue den Versuch gemäß Abbildung auf. Markiere mit einem Lot den Beginn des horizontalen Wurfes am Boden.

**Messhinweis**

Darauf achten, dass in der

Bewegungsrichtung der

Kugel gemessen wird!

* Miss die Fallhöhe des Tisches.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dunkelzeit *t*dunkel** **in s** |  |  |  |  |  |
| **Abwurfgeschwindigkeit *v*A  in m/s** |  |  |  |  |  |
| **Gemessene Wurfweite *x*w  in m** |  |  |  |  |  |
| **Berechnetete Wurfweite *x*Theorie  in m** |  |  |  |  |  |
| **Absoluter Fehler in m** |  |  |  |  |  |

* Lasse die Kugel gleichförmig durch die Lichtschranke rollen und miss Wurfweite *x*w und Dunkelzeit *t*dunkel der Lichtschranke.

Auswertung:

**Beispiel:**

Angabe  *x*Theorie = 150  mm

Gemessen  *x*w = 158 mm

**Absoluter Fehler Δ*x*150**

Δ*x*150 = | *x*gemessen – *x*Theorie |

Δ*x*150 = |158 mm – 150 mm |

Δ*x*150 = 8 mm

1. Berechne aus den Dunkelzeiten die Abwurfgeschwindigkeit.
2. Berechne für jeden deiner Würfe die Wurfweite mithilfe der eingangs hergeleiteten Formel

xW =vA

1. Berechne den absoluten Fehler.
2. Diskutiere, welchen Einfluss die Luftreibung auf das Verhältnis zwischen berechneter und gemessener Wurfweite hat.