



Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

Blatt 4

Aufgabe 1: Kollisionen

Was gilt bei einer direkten Kollision zwischen einem Linienflugzeug und einer Möwe?

- A - Der Impuls des Flugzeuges ist genau erhalten.
- B - Die Impulsänderung der Möwe geteilt durch die Kollisionzeit ergibt die mittlere Kraft auf das Flugzeug.
- C - Der Gesamtimpuls ist gleich Null.
- D - Ohne Reibung wäre der Impuls des Flugzeuges erhalten.
- E - Keine der obigen Antworten.

Aufgabe 2: Lachswanderung

Sie wandern durch Kanada und kommen an einen Fluß. Hier beobachten sie, wie die Lachse Flußaufwärts schwimmen und dabei ein Hindernis springend überwinden. Sie wissen, dass diese Tiere (unter dem Winkel der maximalen Weite) bis zu 3 m hoch springen können.

- a) Berechnen sie ausgehend von diesen Werten die Zeit, die der Lachs in der Luft ist (gleiche Absprung und Landehöhe).
- b) Wie weit springt der Lachs (wieder unter optimalem Winkel)?
- c) Berechnen Sie die x- und y-Komponenten der Anfangsgeschwindigkeiten. Wie groß ist dann der Betrag der Anfangsgeschwindigkeit?
- d) Nun springt der Lachs den Wasserfall hinauf mit dem oben errechneten Betrag der Anfangsgeschwindigkeit. Erreicht er das obere Flussbett bei Absprungwinkeln von 30, 60 oder 90 zur Horizontalen? Errechnen sie die jeweilige Sprunghöhe sowie die Sprungweite!

Aufgabe 3: Sprengung

Eine Kugel mit einer Masse von 1 kg wird auf einem Drucksensor gesprengt und zerbricht in drei Teile. Ein Bruchstück der Masse $m_1 = 350$ g landet $t = 2$ s später in $d = 10$ m Entfernung in x-Richtung. Das zweite werde senkrecht nach unten (auf den Drucksensor) gedrückt.

- a) In welcher Richtung wird nun das dritte Teil landen?
- b) Bestimmen Sie den Impulsvektor $\vec{p}_1 = (p_1^x, p_1^y, p_1^z)$ von Bruchstück 1 (Hinweis: Wählen Sie das Koordinatensystem so, dass die Schwerkraft in negative z-Richtung zeigt, und $p_1^y = 0$ ist). Bestimmen Sie auch den Impulsbetrag $p_1 = |\vec{p}_1|$
- c) Der Drucksensor registriert für $\Delta t = 2.5$ ms (Millisekunden) eine mittlere Kraft von $\bar{F} = 2,0$ kN (Kilo-Newton). Gehen Sie davon aus, dass Bruchstück 2 senkrecht auf den Sensor gepresst wurde. Wie lautet der Impuls \vec{p}_2 dieses Bruchstückes?
- d) Nutzen Sie Impulserhaltung, um auch den Impuls \vec{p}_3 eines dritten Bruchstückes zu bestimmen. In welcher Entfernung wird das dritte Bruchstück gelandet sein, wenn das 2. Bruchstück $m_2 = 550$ kg wiegt.