

Materialtyp: Aufgabe mit Lebensweltbezug – enger geführte Aufgabenstellung

Themenbereich: Energie als Erhaltungsgröße → Energieformen in der Mechanik

Pfeil und Bogen 1

Wir untersuchen, wie hoch man einen Pfeil mit einem Bogen maximal schießen kann. Hierzu benötigen wir vernünftige Schätz- bzw. Messwerte.

- Wie weit kannst du mit deinen Armen einen Bogen höchstens spannen?
- Wie groß darf unter diesen Umständen die Kraft auf den Pfeil sein, so dass du ihn gerade noch festhalten kannst?
- Bestimme die Federhärte des Bogens unter der Annahme, er verhalte sich bezüglich der Dehnung wie eine gewöhnliche Feder.
- Wie groß ist die im gespannten Bogen gespeicherte Energie?

Wir nehmen nun an, die gesamte Spannenergie übertrage sich auf den Pfeil und werde in Höhenenergie umgewandelt.

- Welche Masse hat der Pfeil?
- Berechne, welche Höhe der Pfeil aufgrund der gegebenen Werte maximal erreichen könnte. Warum wird der Pfeil in der Realität die berechnete Höhe nicht erreichen?

Lösung:

Eine Sehne wird bei Pfeil und Bogen ca. 70 cm gedehnt. Da der Pfeil mit zwei Fingern gehalten werden muss, ist die maximale Dehnungskraft nicht sehr groß (Schätzwert 60 N). Die Masse des Pfeils liegt bei ca. 60 g.

Die Spannenergie im Bogen errechnet sich unter diesen Annahmen zu 21 J, was bei vollständiger Energieumwandlung auf eine Höhe von 35 m führt.



Materialtyp: Aufgabe mit Lebensweltbezug – offene Aufgabenstellung

Themenbereich: Energie als Erhaltungsgröße → Energieformen in der Mechanik

Pfeil und Bogen 2

Max, der Bogenschütze, behauptet: „Mit meinem Pfeil und Bogen kann ich höher schießen, als der Münchner Olympiaturm ist!“

Martina ist eine kritische ZuhörerIn; sie überlegt einige Zeit, wie sich welche Größen auf die Schusshöhe auswirken und schätzt diese ab.

Zu welcher Schlussfolgerung kommt Martina?

Lösung

Eine Sehne wird bei Pfeil und Bogen ca. 70 cm gedehnt. Da der Pfeil mit zwei Fingern gehalten werden muss, ist die maximale Dehnungskraft nicht sehr groß (Schätzwert 60 N). Die Masse des Pfeils liegt bei ca. 60 g. Die Spannenergie im Bogen errechnet sich unter diesen Annahmen zu 21 J, was bei vollständiger Energieumwandlung auf eine Höhe von 35 m führt. Der Münchner Olympiaturm ist mit 192 m deutlich höher.