Der Impulserhaltungssatz – Aufgaben

Axel Donges, Isny im Allgäu
Illustrationen von Axel Donges

VORSCHAU

© *wragg/E+/Getty Images Plus*

Erhaltungssätze spielen in der klassischen und modernen Physik eine wichtige Rolle. Dabei kommt dem Impulserhaltungssatz – neben dem Energieerhaltungssatz – eine besondere Bedeutung zu. Aus diesem Grunde sollten Ihre Schülerinnen und Schüler den Impulserhaltungssatz kennen und anwenden können.

netzwerk lernen

PAAR
zur Vollversion

Der Impulserhaltungssatz – Aufgaben

Oberstufe (Niveau)

Axel Donges, Isny im Allgäu
Illustrationen von Axel Donges

Hinweise 1

M 1 Energie, Impuls, Kraftstoß und dynamisches Grundgesetz 2

M 2 Aufgaben zu M 1 4

M 3 Gerader, zentraler und vollkommen elastischer Stoß 6

M 4 Aufgaben zu M 3 7

M 5 Gerader, zentraler und vollkommen unelastischer Stoß 8

M 6 Aufgaben zu M 5 9

Lösungen 10

© RAABE 2021

VORSCHAU

Die Schüler lernen:

anhand von Übungsaufgaben, den Impulserhaltungssatz anzuwenden.

netzwerk lernen

zur Vollversion

Überblick:

Legende der Abkürzungen:
Ab = Arbeitsblatt **TA** = Tafelbild

Thema	Material	Methode
Energie, Impuls, Kraftstoß und dynamisches Grundgesetz	M1	TA
Aufgaben zu M 1	M2	Ab
Gerader, zentraler und vollkommen elastischer Stoß	M3	TA
Aufgaben zu M 3	M4	Ab
Gerader, zentraler und vollkommen unelastischer Stoß	M5	TA
Aufgaben zu M 5	M6	Ab

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

© RAABE 2021

VORSCHAU

Kompetenzprofil:

Inhalt: Impuls, Impulserhaltungssatz, gerader, zentraler Stoß, Kraft, Energie, Energieerhaltung, Arbeit
Medien: GTR/CAS, GeoGebra
Kompetenzen: Über Basiswissen verfügen (F1), Probleme lösen (F3), Wissen kontextbezogen anwenden (F4), Modellvorstellungen verwenden (E3), Formeln anwenden (E4)

netzwerk lernen

zur Vollversion

Hinweise

Das vorliegende Material beschäftigt sich mit dem **Impulserhaltungssatz**. Es wird vorausgesetzt, dass Ihre Schülerinnen und Schüler diese Thematik bereits kennen. Dennoch werden die benötigten Grundlagen in **M 1**, **M 3** und **M 5** nochmals kompakt zusammengefasst. In den Materialien **M 2**, **M 4** und **M 6** stellen wir den Lernenden Übungsaufgaben zum Thema „Impulserhaltung" zur Verfügung. Dabei behandelt **M 2** grundlegende Aufgaben zum Thema Impuls. In **M 4** bzw. **M 6** geht es konkret um Aufgaben zum geraden, zentralen und vollkommen elastischen bzw. unelastischen Stoß.

Voraussetzungen

Neben Kenntnissen zum Thema **Impuls** und **Impulserhaltung** sollte Ihren Schülerinnen und Schülern der **Kraftbegriff** vertraut sein.

Minimalplan

Die Materialien **M 1**, **M 3** und **M 5** können ausgelassen werden, wenn Sie diese Themenbereiche behandelt haben. Ihre Schülerinnen und Schüler können sich dann gleich auf die Übungsaufgaben konzentrieren.

Fachliche Hinweise

Die Impulserhaltung ist eine direkte Folge des 2. und 3. Newton'schen Axioms. Nach dem 3. Newton'schen Axiom (actio = reactio) gibt es zu jeder Kraft eine gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Gegenkraft. Wenn man in einem abgeschlossenen System daher alle Kräfte addiert, muss zwangsläufig $\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i = \vec{0}$ herauskommen. Auf der anderen Seite besagt das 2. Newton'sche Axiom, dass die Kraft die zeitliche Ableitung des Impulses ist: $\vec{F}_i = \dot{\vec{p}}_i$. Dies führt zu $\sum_i \dot{\vec{p}}_i = \vec{0}$. Integration liefert $\sum_i \vec{p}_i = \vec{p} =$ const. (bei Abwesenheit von äußeren Kräften). Das ist der **Impulserhaltungssatz**.

© RAABE 2021

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion