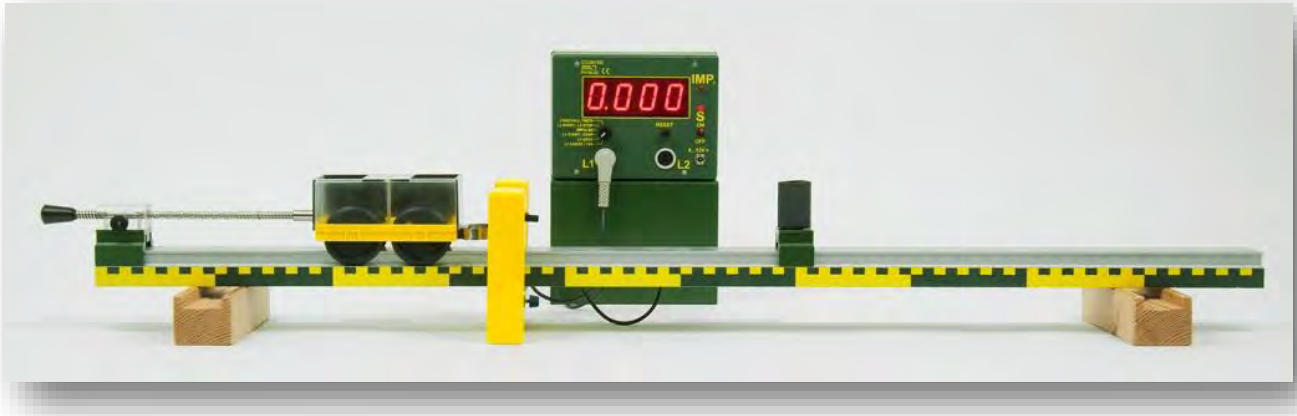


ELASTISCHER STOSS GEGEN EIN HINDERNIS

MED 08.13



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DS101-3B	1	Universalschiene mit Skala, L=1000 mm
DM300-2A	1	Messwagen Demo
P1312-2A	1	Karosserie fuer Messwagen
P1311-2D	1	Stoßfeder
P3120-2Z	1	Zeitähler „inno“
P3120-5B	1	Aufstellplatte S
P1320-4A	1	Gabellichtschranke Demo 04
P1321-3K	2	Klotz für Gabellichtschranke
DS103-1H	1	Laufschienenhalter
DM362-1E	1	Prellbock
DM344-1S	1	Stoßapparat 02

ELASTISCHER STOß GEGEN EIN HINDERNIS

MED 08.13

Ziel:

Demonstration - elastischer Stoß gegen ein starres Objekt.

Aufbau:

Die beiden Klötze für die Gabellichtschranken werden etwa 80 cm entfernt auf den Tisch gelegt. Dazwischen wird eine Gabellichtschranke aufgestellt.

Die Universalschiene mit Skala wird auf die Klötze aufgelegt.

Am linken Ende der Schiene wird der Stoßapparat montiert. Bei etwa 60 cm wird der Laufschienehalter aufgeschraubt, auf dessen Stange der Prellbock aufgeschoben.



Auf den Messwagen Demo wird eine Karosserie aufgesteckt, der Turm soll dabei durch das obere Loch an der Karosserie hinausragen.



Am Messwagen wird die Stoßfeder vorne eingesteckt.

Der Abschusskolben des Stoßapparats ist komplett ausgefahren. Davor wird der Messwagen gestellt.

Die linke Gabellichtschranke wird so positioniert, dass sich die Messöffnungen (am inneren, oberen Ende der Gabel) vor dem Messwagen befinden (etwa bei cm 35 der Fahrbahn).



Der Auslöseknopf am Stoßapparat wird eingedrückt, danach der Abschusskolben langsam eingedrückt.

Bei Stufe 4 lassen wir den Kolben einrasten indem wir den Auslöseknopf loslassen.

Der Zeitzähler wird an die Aufstellplatte S geheftet.

Die linke Gabellichtschranke wird mit der Buchse „L1“ des Zeitzählers verbunden.

Der Wahlschalter des Zeitzählers wird in Stellung „L1 GATE“ gebracht. Der Zeitzähler wird eingeschaltet.

Indem wir einen Finger durch die Gabel der Lichtschranke schwenken, prüfen wir, ob die Lichtschranke auch gut funktioniert. Beim Durchgang muss die rote LED an der Lichtschranke aufleuchten, diese Zeit der Verdunkelung misst der Zähler.

Funktioniert das nicht, muss der Helligkeitsregler an der Lichtschranke neu justiert werden (siehe Ende dieses Dokuments).

ELASTISCHER STOSS GEGEN EIN HINDERNIS

MED 08.13

Versuch:



Am Zeitzähler wird die „Reset“ Taste gedrückt.
Der Messwagen wird ganz an den Kolben des Stoßapparats geschoben.
Indem der Auslöseknopf eingedrückt wird stoßen wir den Wagen ab.

Der Zeitzähler misst die „Verdunkelungszeit“ an der Lichtschranke, das ist jene Zeit in welcher der Wagen durch die Schranke fährt.



Sobald der Wagen die Gabellichtschranke passiert hat, muss rasch gehandelt werden:

Wird eine Zeit am Zähler angezeigt, merken wir uns diese und drücken aber sofort wieder die „Reset“ Taste am Zähler. Das ganze muss passieren, während der Wagen am Prellbock zurückgestoßen wird.



ELASTISCHER STOß GEGEN EIN HINDERNIS

MED 08.13



Bei der „Rückfahrt“ des Wagens wird wieder die „Verdunkelungszeit“ gemessen.

Anhand der Wagenlänge (125 mm) und der „Verdunkelungszeit“ können wir die beiden Momentangeschwindigkeiten des Wagens errechnen:

$$V_1 = 0,125 \text{ m} / \dots\dots\dots \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

$$V_2 = 0,125 \text{ m} / \dots\dots\dots \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

Ergebnis:

Durch den Kraftstoß der Feder erhält der Wagen kinetische Energie und einen Impuls. Beim elastischen Stoß, gegen das feste Hindernis, wird die kinetische Energie in der verformten Feder als potentielle Energie „zwischengespeichert“ und beim Entspannen der Feder dem Wagen wieder „zurückgegeben“.

Der Impuls des Wagens $m \cdot v$ hat sich umgedreht und die Impulsänderung $2mv$ wurde als Kraftstoß auf die große Masse des Stativaufbaus übertragen (wie beim Abstoß der einfache Rückstoßimpuls).

Wir werden feststellen, dass die Rückfahrgeschwindigkeit etwas niedriger ist. Dieser Verlust ist durch die Reibung der Wagen und durch Umwandlung in andere Energie beim Stoß bedingt.



Schafft man die rasche Rückstellung der Zeit während des Stoßes nicht, kann man den Versuch in zwei Teile teilen. Beim ersten Versuch wird nur die erste „Verdunkelungszeit“ gemessen. Beim zweiten Versuch werden beiden „Verdunkelungszeiten“ gemessen, diese addiert der Zähler. Subtrahieren wir dann die erste Zeit von der Gesamtzeit, erhalten wir die „Verdunkelungszeit“ der zweiten Durchfahrt des Wagens.

Hinweis:

Bitte keine zu hohen Energien mit dem Stoßapparat erzeugen, um die Stoßfeder zu schonen.