

Protokoll über die Physikstunde vom 7.11.2006

Ort: Gymnasium Beilngries
Zeit: 10.25 bis 12.10
Anwesend: 26 Schüler und Lehrer Herr Bauer
Abwesend: Annette Bauer
Schriftführer: Matthias Pritschet

Thema: Unabhängigkeit des Körpers von seiner Masse beim freien Fall

Tagesordnungspunkte: 1. Versuche auf der schiefen Ebene mit Veränderung der Masse des Wagens
2. Fallversuche im evakuierten Glasrohr

Zu 1.

Zu Beginn der Stunde stellt die Lehrkraft die Behauptung auf, dass wenn ein Wagen auf den höchsten Punkt A einer schiefen Ebene gesetzt wird, die Eigenschaften des Wagens verändert werden. Laut der Behauptung wird Lageenergie E_{pot} hinzugefügt, welche beim herunterfahren der schiefen Ebene in kinetische Energie E_{kin} verwandelt wird.

Außerdem wird vor dem Versuch besprochen, was passiert, wenn Gewichtsstücke auf den Wagen gelegt werden.

Danach wird der Versuch durchgeführt.



Abb.1

Der Wagen (rot) mit der Masse m wird losgelassen und fährt die schiefe Ebene (schwarz) hinunter. Seine Endgeschwindigkeit wird mit Hilfe der beiden Lichtschranken (blau) und eines Messgeräts (grün) gemessen.

Der Versuch wird noch einmal wiederholt, wobei die Masse m des Wagens verdoppelt wird. Nach der Auswertung der Messergebnisse stellt die Klasse fest, dass der wagen trotz der doppelten Masse nach Abzug der Messungenauigkeit immer dieselbe Geschwindigkeit hatte. Danach macht der Lehrer eine Tafelanschrift.

Potentielle Energie $m \cdot g \cdot \Delta h$

Kinetische Energie $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad \rightarrow \quad g \cdot h = \frac{1}{2} v^2$$

Masseunabhängig!

Der Lehrer erklärt, dass wenn $E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}}$ sich die Masse m kürzen lässt, und somit die Geschwindigkeit eines Körpers auf der schiefen Ebene masseunabhängig ist. Eine zweite Erklärung der Lehrkraft besagt, dass wenn die Masse größer wird auch die Trägheit größer wird.

Zu 2.

Ausgehend vom letzten Versuch wird weitergedacht. Was kann man über die Fallgeschwindigkeit aussagen wenn man die schiefe Ebene immer steiler macht, bis sie schließlich senkrecht steht? Herr Bauer erklärt, dass dieser Gedanke über 100 Jahre der Physik Probleme bereitete, und die Klasse kommt zu dem Entschluss, dass jeder Körper auf der Erde - unabhängig von seiner Masse – gleichschnell fällt.

Nun macht der Lehrer die dazu passende Tafelanschrift.

Schiefe Ebene immer steiler → bis zum freien Fall Konsequente Folge: Jeder Körper fällt unabhängig von seiner Masse
--

Danach wird ein weiterer Versuch durchgeführt

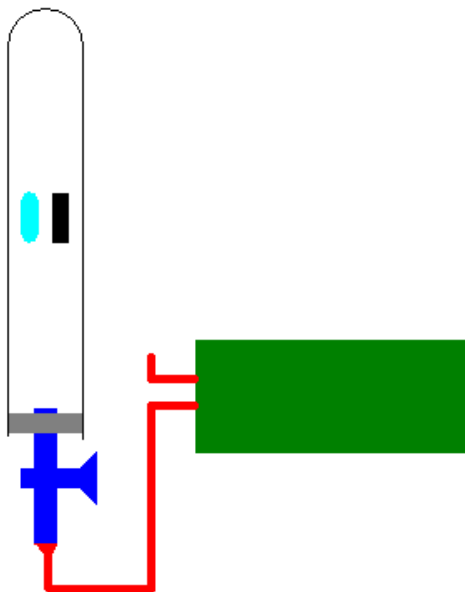


Abb. 2

In einem Glasrohr befinden sich eine Feder (türkis) und ein Stück Blei (schwarz). Wenn nun das Glasrohr gedreht wird, fällt das Bleistück schneller als die Feder

Aus dem Glasrohr wird nun mit einem Kompressor (grün) Die darin vorhandene Luft fast vollständig abgesaugt. Wenn nun das Glasrohr gedreht wird, fallen die Feder und das Bleistück gleichschnell auf den Boden der Röhre.

Herr Bauer erklärt, dass auch das eine beschleunigte Bewegung ist.

Nun wird ein letzter Versuch durchgeführt.

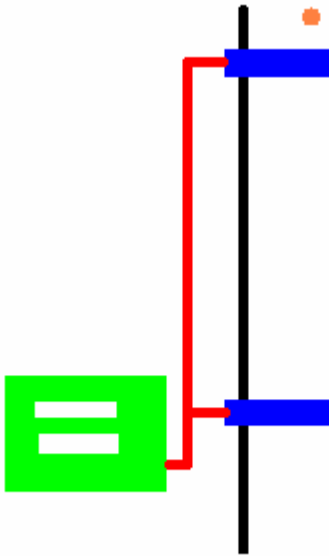


Abb. 3

Herr Bauer lässt eine Plastilinkugel (orange) durch zwei Lichtschranken (blau) fallen. Die Zeit, die die Kugel für die Strecke benötigt wird mit einem Messgerät (grün) ermittelt.

Aus den nun gegebenen Daten (Strecke s zwischen den Lichtschranken und die Zeit Δt) ermittelt der Lehrer in der letzten Tafelanschrift die Erdbeschleunigung.

Versuch freier Fall:	
$s=60\text{cm}$	$\Delta t=0,31\text{sec}$
$s = \frac{a}{2} \cdot t^2$	$\leadsto a = \frac{2s}{t^2}$
	$a = 12,5 \frac{m}{s^2}$
Tabellenwert:	$a = 9,81 \frac{m}{\text{sec}^2}$

Nach Abzug der Messungenauigkeit erhält man aus dem Versuch die Erdbeschleunigung.

Danach beendet Herr Bauer den Unterricht.