

Versuch ST.02: Stoß

Name: Georg Dietrich

Datum: 28.4.2002

Mitablen: Aram Akobian

Praktikumsgruppe: 454

Betreuer: Parnar

1. Aufgabenstellung:

- ① Qualitative Untersuchung des elastischen Stoßes zweier Körper
a) gleicher und b) unterschiedlicher Masse in Abhängigkeit des Stoßwinkels φ (Schief-/ungewöhnlicher Stoß)
- ② Quantitative Untersuchung des geraden unelastischen Stoßes zweier Körper gleicher Masse und Bestimmung der Stoßzahl k für die verschiedenen Materialien.

2. Messapparat:



Geräte / Hilfsmittel: 1 Kullrinne
1 Stoßscheibe
1 Lineal

Blangpinn

Messreihe:

① Schiefe Stoff Zu Kugeln gleicher Masse:

	-90°	-80°	-70°	-60°	-50°	-40°	-30°	-20°	-10°	0°
x_1 / mm	149	146	139	125	108	97	76	61	59	60
x_2 / mm	117	119	129	138	155	164	170	178	180	178

	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
x_1	62	75	98	118	133	144	148	155	177
x_2	179	168	165	146	137	116	105	87	89

$m = 32,6 \text{ g}$ (20g/10g/2g/0,5g/0,1g) ✓

② Schiefe Stoff Zu Kugeln unterschiedliche Masse

- klotzförmige Kugel: $m_1 = 32,6 \text{ g}$ (20g/10g/2g/0,5g/0,1g)
- geklebene Kugel: $m_2 = 21,7 \text{ g}$ (20g/1g/0,5g/0,2g)

	-90°	-80°	-70°	-60°	-50°	-40°	-30°	-20°	-10°	0°
x_1 / mm	161	158	148	137	125	109	96	82	72	81
x_2 / mm	117	131	144	153	169	195	212	228	217	225

	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
x_1 / mm	30	26	221	126	154	159	176	182	184
x_2 / mm	222	214	191	170	152	122	100	76	71

③ Gerade Stoff unvollkommen elastischer Kugeln gleicher Masse

1. Blei: $m_1 = m_2 = 14,8 \text{ g}$ (10g/5g/2g/1g/0,5g/0,2g/0,1g)

	1	2	3	4
x_1				
x_2				

	x_1/mm	x_2/mm	x_2/mm	k	k'
1	169	68	92	0,16	0,09
2	169	70	102	0,19	0,21
3	169	67	90	0,16	0,07
4	169	68	93	0,15	0,10
5	169	75	94	0,11	0,11
6	169	77	96	0,11	0,14
7	169	77	97	0,12	0,15
\bar{x}	169	71,71	94,86	0,137	0,124

$$k = \frac{x_2 - x_1}{x_0}$$

$$= \frac{92\text{mm} - 68\text{mm}}{169\text{mm}}$$

$$= 0,14$$

$$k' = 2 \frac{x_2}{x_0} - 1$$

$$= 2 \cdot \frac{92\text{mm}}{169\text{mm}} - 1$$

$$= 0,09$$

2. Messung $m_1 = m_2 = 15,1\text{g}$ (10g 15g $10,1\text{g}$)

	x_0/mm	x_1/mm	x_2/mm	k	k'
1	176	45	125	0,45	0,42
2	176	45	127	0,47	0,46
3	176	52	130	0,44	0,47
4	176	45	132	0,49	0,5
5	176	47	132	0,49	0,5
6	176	50	129	0,44	0,45
7	176	54	135	0,46	0,53
\bar{x}	176	49,3	129,8	0,463	0,473

Mittelpunkt der Messung:

zu ① $x_{m1} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot x_0 = \frac{15,1\text{g}}{15,1\text{g} + 15,1\text{g}} \cdot 176\text{mm} = 96\text{mm}$

zu ② $x_{m2} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot x_0 = \frac{15,1\text{g}}{15,1\text{g} + 15,1\text{g}} \cdot 176\text{mm} = 96\text{mm}$

$x_{m3} = \frac{21,7\text{g}}{21,7\text{g} + 32,6\text{g}} \cdot 176\text{mm} = 77,6\text{mm}$

Auswertung

zu ①: Der Mittelpunkt des experimentell ermittelten Bremswegs liegt etwas nach links verschoben im Vergleich zu dem errechneten. Dies lässt sich durch die Reibungsverluste durch das Rollen der störenden Nussel auf der Fallkammer oder der Trichter oder im störenden Nussel erklären. Ein weiterer Punkt ist, dass die störende Nussel auch einen Teil der potentiellen Energie in Rotationsenergie umwandelt und auch Reibungsverluste beim Fallen der Nussel durch die Luft einfließen.

zu ② wie ①.

③ Fehlerrechnung:

Fehlerrechnung $\sigma_k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - \bar{k})^2}{N-1}} = \underline{\underline{0,035}}$ \bar{k}

$$\Delta k = \frac{Z \cdot \sigma_k}{\sqrt{N}} = \underline{\underline{0,026}} \rightarrow \underline{\underline{k = 0,463 \pm 0,026}}$$

Die Messwerte stimmen stark. Dies ist durch Reibungsverluste beim Ausrollen und Reibungsverluste durch das Rollen auf der Fallkammer bedingt. Ein weiterer Teil wird durch das Verformen der Nusseln verursacht. Außerdem sind die Nusseln nicht mit Monometal bedeckt, daher wird ein Teil der potentiellen Energie der störenden Nussel.

LIEG: $\sigma_k = \sqrt{\frac{\sum (\bar{k} - k_i)^2}{N-1}} = \underline{\underline{0,005}}$

$$\Delta k = \frac{204}{\sqrt{17}} = \underline{\underline{0,005}}$$

$\Rightarrow k_B = 0,137 \pm 0,003$

2

.

Perney