

Mesprotokoll Versuch MM:

Ort: Universität Bayreuth, NW II Raum: ~~3~~ Tra

Datum: 18. 11. 2020

Zeit: 14:30 -

Messperson: Dominik Müller

Protokollperson: Anna-Maria Pleyer

Auswerteperson: Paul Schwanitz

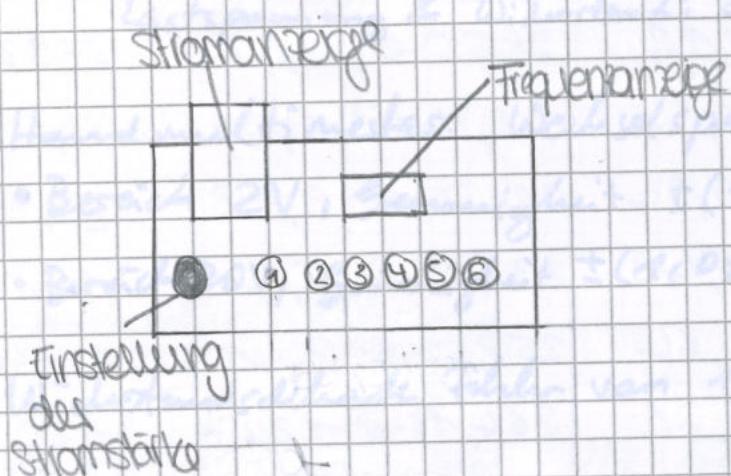
Gruppe: 6

1. qualitative Beobachtungen

Der Versuchsaufbau wurde so wie möglich aufgebaut.

waagerechte

Dies wurde so aufgebaut, damit das zu untersuchende Magnetfeld parallel zu Gewichtskraft wirkt.



- ① Feldrichtung (up/down)
- ② Feldgradient (ein, aus)
- ③ Einstellung Blitzfrequenz
- ④ Blitzlicht (ein, aus)
- ⑤ Luftzufuhr (ein/lauts)
- ⑥ Licht

Es wird der quantitative Einfluss eines konst. Feldes und eines Feldgradienten auf ein mag. Moment, mit Hilfe eines Plastikturms (ohne Luftzufuhr), beobachtet.

Magnet: frei drehend

Gradient: an

Stromstärke I in A	Feldrichtung	Austrerzung in cm
0,0	/	2,0
0,2	up	2,1
0,4	up	2,2
0,6	up	2,3
0,8	up	2,4
1,0	up	2,5
1,25	up	2,6
1,5	up	2,7
1,75	up	2,8
2,0	up	2,9
2,5	up	3,1
3,0	up	3,3
3,5	up	3,5
4,0	up	4,1

(fortsetzung nächste Seite)

Stromstärke I in A	Feldrichtung	Auslenkung in °m
0,2	down	1,9
0,4	down	1,8
0,6	down	2,3
0,8	down	2,3
1,0	down	2,4
1,25	down	2,6
1,5	down	2,7
1,75	down	2,8
2,0	down	2,9
2,5	down	3,1
3,0	down	3,3
3,5	down	3,4
4,0	down	3,6

(21.11.2020 pruefung)

Magnet: fest (senkrecht zur Magnetenfeldrichtung)

Stromstärke I in A

Feldrichtung

Auslenkung in cm

0

up

2,1

0,5

up

2,1

mit Haltung

1,0

up

2,1

* Magnet dreht sich Richtung
Magnetfeld

1,5

up

2,3 *

2,0

up

2,4

3,0

up

2,4

4,0

up

2,4

0,5

down

2,1

1,0

down

2,1

1,5

down

2,3 *

2,0

down

2,3

3,0

down

2,4

4,0

down

2,4

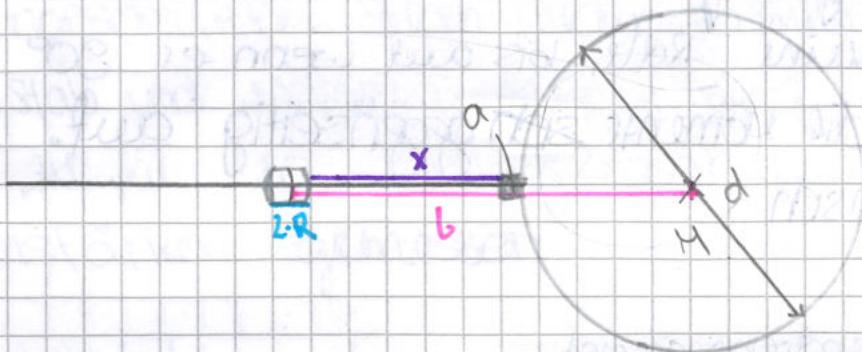
Gradient: an

Magnet: fest im Magnetfeldrichtung (angenähert, da Spielraum $\pm 20^\circ$)

Stromstärke I in A	Feldrichtung	Auslenkung in cm
0	up	2,4
0,5	up	2,6
1,0	up	2,9
1,5	up	3,1
2,0	up	3,3
2,5	up	3,4
3,0	up	3,6
3,5	up	3,8
4,0	up	3,9
0,5	down	2,1
1,0	down	1,9
1,5	down	1,6
2,0	down	1,3
2,5	down	1,0
3,0	down	0,7
3,5	down	0,4
4,0	down	0,1

Gradient an

2. statisches Kräftegleichgewicht



Die Messgrößen R, a, d kann am Ende (Kap. 6) entnommen werden.

Die Billardkugel wird in die Kugelhalterung gelegt und das Gewicht wird in einen Abstand x angebracht.

Dann wird die Luftzufuhr angeschalten und die Stromstärke langsam erhöht bis die Billardkugel in Ruhe liegt.

Die Länge x wird mit dem Messschieber gemessen

x in mm	Stromstärke I in A
0	1,93 ; 3
10	2,15
20	2,37
30	2,59
40	2,79
50	3,02
60	3,24
70	3,47
80	3,68

~~gg~~ ~~•~~

④ nicht mgl. zu messen

Die Kugelboxse wird so gedreht bis sie waagrecht in der Haltung liegt.

Der Winkel spielt keine Rolle, bis auf wenn er 90° beträgt, da die Momente gegenseitig aufheben sich.

Bestimmung des Eigendrehmoment

Der Vorgang wird wieder wiederholt allerdings ohne Stab und Masse, also nur die Kugel.

Das Gleichgewicht stellt sich bei 24,5 m A ein. Es war sehr schwer zu bestimmen, deswegen wird ein Fehler von $\pm 0,5 \text{ m A}$ veranschlagt.

3. Schwingungsdauer eines sphärischen Pendels

Bei eingeschalteten Strom wird die Billardkugel (ohne Stab und Wasse) angetippt ^{*} und die Zeit wird mit der ^{Stopuhr} für 10 Schwingungen gemessen.

^{*} also in einem Winkel

Stromstärke in A

T für 10 Schwingung ins

0,4

25,36

0,8

18,45

1,2

15,08

1,6

12,91

2,0

11,64

2,4

10,71

2,8

9,95

3,2

9,22

3,6

8,68

4,0

8,30

4. Präzession eines symmetrischen Kreisel

Die Billardkugel rotiert in der Halterung.

Durch Antippen wird diese stabilisiert und in die gewünschte Position gebracht (Neigung gegenüber der Vertikalen).

Bestimmt wird die Rotationsfrequenz.

Gemessen wird die Zeit, mithilfe der Stoppuhr, für eine volle Umdrehung der Präzessionsbewegung für versch. Stromstärken.

Stromstärke I in A	Rotationsf. f _{int2}	Zeit t ₁ , ins	Zeit t ₂ , ins	Zeit t ₃ , ins	
0,6	5	19,10	21,07	20,78	
1,2	5	10,74	10,84	09,86	
1,8	5	7,21	7,64	7,32	
2,4	5	5,31	5,68	5,66	
3,0	5	4,52	4,60	4,52	
3,6	5	3,89	3,81	3,63	
4,2					

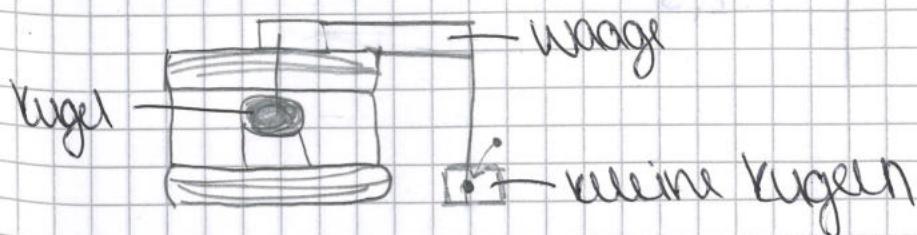
5 Kraft auf einem mag. Dipol im inhomogenen Feld

Der Balken wird bei ausgeschalteten Strom mit Hilfe des Messingkugel in die Schwebete. gebracht.

Der Feldgradient wird aktiviert und die  Stromstärke eingestellt, für verschiedene viele Messing-Kugeln. Wobei die große Kugel frei schwebt.

Stromstärke I in A	Anzahl der Kugel (groß)	Anzahl der Kugel (klein)
1,6	+ 1	+ 0
2,2	+ 1	+ 1
2,8	+ 1	+ 2
3,35	+ 1	+ 3
4,0	+ 1	+ 4
- 1,5 	- 1	+ 0  ab hier wird das Feld umgekehrt.
- 2,9	- 2	+ 0
- 3,5	- 2	- 1
	- 2	2  Stromstärke reicht nicht aus

 Danach wurden Kugeln hinzugefügt / entfernt und dann die Stromstärke so eingestellt das sich die Waage in Ausgangslage befindet.



Zusatz zu 1.

Gradient ausgeschalten

Magnet: frei drehend

I in A	Feldrichtung	Auslenkung in cm
0,0	up	2,0
0,5	up	1,8
1,0	up	2,0
1,5	up	2,1
2,0	up	2,1
2,5	up	2,1
3,0	up	2,2
3,5	up	2,2
4,0	up	2,2
0,5	down	2,0
1,0	down	2,0
1,5	down	2,1
2,0	down	2,1
2,5	down	2,1
3,0	down	2,2
3,5	down	2,3
4,0	down	2,3

Gradient ausgeschaltet

Festes Eisenstück

Magnet: fest (senkrecht)

Art: Stahlplatte
Höhe: 10 cm
Durchmesser: 10 cm

I in A	Feldrichtung	Auslenkung in cm
0	up	2,1
0,5	up	2,1
1	up	2,2 *
1,5	up	2,2
2	up	2,2
2,5	up	2,2
3	up	2,2
3,5	up	2,2
4	up	2,2
0,5	down	2,1
1	down	2,1
1,5	down	2,0 *
2	down	2,0
2,5	down	2,0
3	down	2,0
3,5	down	2,0
4	down	2,0

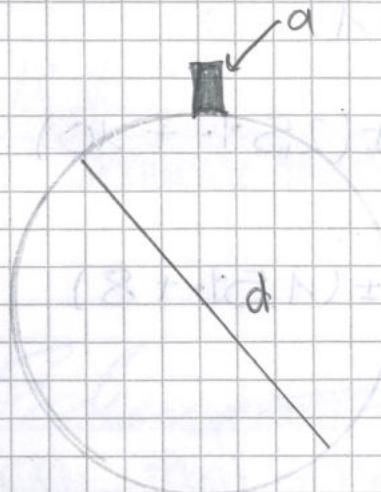
Magnet beginnt
sich leicht
zu drehen

Gradient ausgeschaltet
Magnet fest (waagrecht)

I in A	Feldrichtung	Auslenkung in cm
0	up	2,3
0,5	up	2,4
1	up	2,4
1,5	up	2,5
2	up	2,5
2,5	up	2,5
3	up	2,6
3,5	up	2,6
4	up	2,7
0,5	down	2,3
1	down	2,3
1,5	down	2,2
2	down	2,2
2,5	down	2,2
3	down	2,2
3,5	down	2,2
4	down	2,2

6. Verwendete Messgeräte

6.1 Kugel



$$d = 53,60 \text{ mm}$$

$$a = 13,00 \text{ mm}$$

• gemessen mit Messschieber

Masse der Kugel: $m = 141,5 \text{ g}$

↳ gemessen mit einarmige Balkenwaage

Länge des Stabes: $l = 140 \text{ mm}$ (siehe S. 2.)

Masse des Stabes: $m_s = 0,6 \text{ g}$

6.2. Gewichtsstück

Länge: $2R = 9,65 \text{ mm}$

Höher:

Höhe: $h = 12,7 \text{ mm}$

Masse: $m_G = 1,3 \text{ g}$



6.3 Kugeln

Masse Kugel klein

$$m_k = 0,4 \text{ g}$$

Masse Kugel groß

$$m_G = 1 \text{ g}$$

7. Fehler

Amperemeter:

Nr.: Voltcraft VC 130-1

Genaugigkeit: $10 \text{ A} \pm (2,5 \cdot I + 10)$

Auflösung: $0,1 \text{ A}$

Messbereich: $200 \text{ mA} \pm (1,5 \cdot I + 8)$

Auflösung $0,1 \text{ mA}$

Einarmige Balkenwaagen:

Restfehler: $0,1 \text{ g}$

Stopuhr:

Restfehler:

Ablesefehler: $S_a = 0,01 \text{ s}$

Messschieber:

Restfehler: $\Delta I = 0,5 \text{ mm} + 1 \cdot 10^{-4} \text{ A}$

Frequenzanzeige

$\pm 0,1 \text{ Hz}$

Plastikturm

Ablesefehler: $S_a = 0,1 \text{ cm}$

8. Unterschrift

Dominik Müller

Nessperson: Dominik Müller

Paul Schwanitz

Ausweifperson: Paul Schwanitz

Anna-Maria Pleyer

Protokoll person: Anna-Maria Pleyer