

Versuch 12 - Trägheitsmoment

PAP 1

12.12.2024

Teilnehmender Student: **Paul Saß**

Gruppe: 9

Kurs: Vormittags

Tutor/in :

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Messverfahren	1
1.3	Grundlagen aus der Physik	1
2	Durchführung	1
2.1	Versuchsaufbau	1
2.2	Aufgaben	1
3	Auswertung	2
3.1	Aufgabe I	2
4	Zusammenfassung und Diskussion	6

1. Einleitung

1.1 Motivation

1.2 Messverfahren

1.3 Grundlagen aus der Physik

2. Durchführung

2.1 Versuchsaufbau

2.2 Aufgaben

2,06 pm 0,03 1,74 pm 0,02 1,55 pm 0,02 0,96 pm 0,03 0,83 pm 0,01

3. Auswertung

3.1 Aufgabe I

Zuerst werden die Tabellen aus dem Messprotokoll ergänzt. Dafür wird $U_{I0} = U_I - U_0$ wobei U_0 der jeweilige Unterstrom ist. Da ungefähr gilt $I \propto U^2$ wird hier noch $\sqrt{U_{I0}}$ berechnet.

Für die Fehler gilt, ΔU_{Mult} als Fehler des Multimeters:

$$\Delta U_{I0} = \sqrt{(\Delta U_{Mult})^2 + (\Delta U_I)^2} \quad (3.1)$$

$$\Delta(\sqrt{U_I - U_{I0}}) = \sqrt{\left(\frac{1}{2\sqrt{U_I - U_{I0}}} \Delta U_I\right)^2 + \left(-\frac{1}{2\sqrt{U_I - U_{I0}}} \Delta U_{I0}\right)^2} \quad (3.2)$$

$U[\text{mV}]$	$U_I[\text{mV}]$	$U_{I0}[\text{mV}]$	$\sqrt{U_I - U_{I0}}[\sqrt{\text{mV}}]$
0	6030 ± 25	6072 ± 25	$77,92 \pm 0,16$
-100	5510 ± 24	5552 ± 24	$74,5 \pm 0,16$
-200	5040 ± 23	5082 ± 23	$71,29 \pm 0,16$
-300	4530 ± 21	4572 ± 21	$67,61 \pm 0,16$
-400	4070 ± 20	4112 ± 20	$64,12 \pm 0,16$
-500	3650 ± 16	3692 ± 16	$60,76 \pm 0,13$
-600	3204 ± 14	3246 ± 14	$56,97 \pm 0,12$
-700	2816 ± 12	2858 ± 12	$53,46 \pm 0,11$
-800	2447 ± 11	2489 ± 11	$49,89 \pm 0,11$
-900	2087 ± 9	2129 ± 9	$46,14 \pm 0,10$
-1000	1737 ± 8	1779 ± 8	$42,17 \pm 0,09$
-1100	1438 ± 7	1480 ± 7	$38,47 \pm 0,09$
-1200	1130 ± 6	1172 ± 6	$34,23 \pm 0,08$
-1300	887 ± 5	929 ± 5	$30,47 \pm 0,075$
-1400	664 ± 4	706 ± 4	$26,56 \pm 0,07$
-1500	461 ± 3	503 ± 3	$22,42 \pm 0,06$
-1600	$307,2 \pm 1,3$	$348,8 \pm 1,4$	$18,68 \pm 0,04$
-1700	$181,5 \pm 1,0$	$223,1 \pm 1,1$	$14,94 \pm 0,04$
-1800	$83,4 \pm 0,7$	$125,0 \pm 1,0$	$11,18 \pm 0,04$
-1900	$18,8 \pm 0,5$	$60,4 \pm 0,8$	$7,77 \pm 0,05$

Tabelle 3.1: Gemessene Spannungen UV

$U[\text{mV}]$	$U_I[\text{mV}]$	$U_{I0}[\text{mV}]$	$\sqrt{U_I - U_{I0}}[\sqrt{\text{mV}}]$
300	6650 ± 27	6684 ± 27	81.75 ± 0.16
200	6180 ± 25	6214 ± 25	78.83 ± 0.16
100	5660 ± 24	5694 ± 24	75.46 ± 0.16
0	5140 ± 23	5174 ± 23	71.93 ± 0.16
-100	4650 ± 22	4684 ± 22	68.44 ± 0.16
-200	4130 ± 20	4164 ± 20	64.53 ± 0.16
-300	3650 ± 16	3684 ± 16	60.69 ± 0.13
-400	3228 ± 14	3262 ± 14	57.11 ± 0.12
-500	2816 ± 12	2850 ± 12	53.38 ± 0.12
-600	2398 ± 11	2432 ± 11	49.31 ± 0.11
-700	2021 ± 9	2055 ± 9	45.33 ± 0.10
-800	1652 ± 8	1686 ± 8	41.06 ± 0.09
-900	1318 ± 6	1352 ± 6	36.77 ± 0.09
-1000	1014 ± 5	1048 ± 5	32.37 ± 0.08
-1100	763 ± 4	797 ± 4	28.23 ± 0.07
-1200	520 ± 3	554 ± 3	23.53 ± 0.07
-1300	335.8 ± 1.3	369.6 ± 1.5	19.22 ± 0.04
-1400	191.2 ± 1.0	225.0 ± 1.1	15.00 ± 0.04
-1500	80.6 ± 0.7	114.4 ± 1.0	10.70 ± 0.04
-1600	13.5 ± 0.5	47.3 ± 0.8	6.88 ± 0.06

Tabelle 3.2: Gemessene Spannungen Violett

$U[\text{mV}]$	$U_I[\text{mV}]$	$U_{I0}[\text{mV}]$	$\sqrt{U_I - U_{I0}}[\sqrt{\text{mV}}]$
300	8500 ± 31	8554.4 ± 31	92.49 ± 0.17
200	7820 ± 30	7874.4 ± 30	88.74 ± 0.17
100	7150 ± 28	7204.4 ± 28	84.88 ± 0.16
0	6450 ± 26	6504.4 ± 26	80.65 ± 0.16
-100	5760 ± 24	5814.4 ± 24	76.25 ± 0.16
-200	5160 ± 23	5214.4 ± 23	72.21 ± 0.16
-300	4540 ± 21	4594.4 ± 21	67.78 ± 0.16
-400	3930 ± 17	3984.4 ± 17	63.12 ± 0.13
-500	3355 ± 14	3409.4 ± 14	58.39 ± 0.12
-600	2806 ± 12	2860.4 ± 12	53.48 ± 0.11
-700	2303 ± 10	2357.4 ± 10	48.55 ± 0.11
-800	1796 ± 8	1850.4 ± 8	43.02 ± 0.09
-900	1371 ± 6	1425.4 ± 7	37.75 ± 0.09
-1000	964 ± 5	1018.4 ± 5	31.91 ± 0.08
-1100	623 ± 3	677.4 ± 4	26.03 ± 0.07
-1200	350.7 ± 1.4	405.1 ± 1.5	20.13 ± 0.04
-1300	147.5 ± 0.9	201.9 ± 1.1	14.21 ± 0.04
-1400	22.3 ± 0.6	76.7 ± 0.8	8.76 ± 0.05

Tabelle 3.3: Gemessene Spannungen Blau

$U[\text{mV}]$	$U_I[\text{mV}]$	$U_{I0}[\text{mV}]$	$\sqrt{U_I - U_{I0}}[\sqrt{\text{mV}}]$
300	7170 ± 28	7198 ± 28	84.84 ± 0.16
200	6390 ± 26	6418 ± 26	80.11 ± 0.16
100	5600 ± 24	5628 ± 24	75.02 ± 0.16
0	4790 ± 22	4818 ± 22	69.41 ± 0.16
-100	4080 ± 20	4108 ± 20	64.10 ± 0.16
-200	3361 ± 14	3389 ± 14	58.22 ± 0.12
-300	2678 ± 12	2706 ± 12	52.02 ± 0.11
-400	1989 ± 9	2017 ± 9	44.91 ± 0.10
-500	1428 ± 7	1453 ± 7	38.16 ± 0.09
-600	893 ± 5	921 ± 5	30.35 ± 0.08
-700	444.0 ± 2.8	472.3 ± 2.8	21.73 ± 0.07
-800	146.400 ± 0.9	174.7 ± 1.0	13.22 ± 0.04
-900	19.700 ± 0.5	48.0 ± 0.8	6.93 ± 0.06

Tabelle 3.4: Gemessene Spannungen Grün

$U[\text{mV}]$	$U_I[\text{mV}]$	$U_{I0}[\text{mV}]$	$\sqrt{U_I - U_{I0}}[\sqrt{\text{mV}}]$
300	5600 ± 24	5611 ± 24	74.95 ± 0.16
200	4880 ± 22	4898 ± 22	69.98 ± 0.16
100	4110 ± 20	4128 ± 20	64.25 ± 0.16
0	3477 ± 15	3495 ± 15	59.11 ± 0.13
-100	2771 ± 12	2789 ± 12	52.81 ± 0.11
-200	2145 ± 10	2163 ± 10	46.50 ± 0.10
-300	1575 ± 7	1593 ± 7	39.91 ± 0.09
-400	1025 ± 5	1043 ± 5	32.29 ± 0.08
-500	595 ± 3	613 ± 3	24.75 ± 0.07
-600	282.2 ± 1.2	299.7 ± 1.3	17.31 ± 0.04
-700	86.4 ± 0.7	103.9 ± 0.9	10.19 ± 0.04
-800	17.5 ± 0.5	35.0 ± 0.8	5.92 ± 0.07

Tabelle 3.5: Gemessene Spannungen Gelb

Aus den jeweils zugehörigen Diagrammen ergibt sich durch das Ablesen der Nullstelle der Trendgeraden U_s . Hier gilt für den Fehler mit $U_{s-Felher}$ als Nullstelle der Fehlergeraden.

$$\Delta U_s = U_s - U_{s-Felher} \quad (3.3)$$

Frequenz[THz]	Sperrspannung $U_s[\text{V}]$
518,7	$0,83 \pm 0,03$
549,0	$0,96 \pm 0,02$
687,0	$1,54 \pm 0,03$
740,2	$1,74 \pm 0,03$
821,3	$2,06 \pm 0,03$

4. Zusammenfassung und Diskussion