

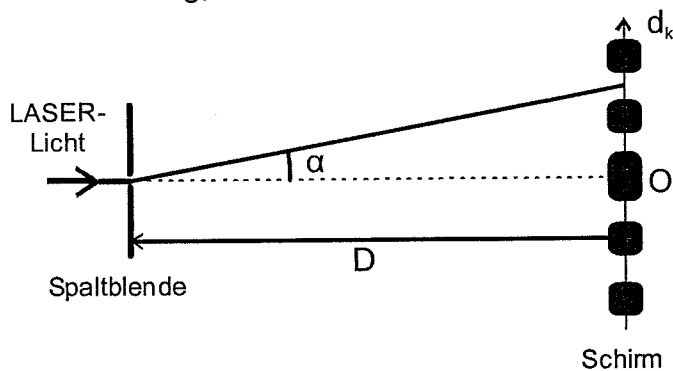
BRANCHE : **PHYSIQUE**

DATE : 17 septembre 2009

DUREE : 2,5 heures

1 Einfachspalt (12 P)

Laserlicht trifft auf einen Einfachspalt. l bezeichnet die Spaltbreite. Auf einem Schirm, der sich in der Entfernung D vom Spalt entfernt befindet, kann das Beugungsmuster beobachtet werden. Der Beugungswinkel wird mit α bezeichnet, d_k bezeichnet den Abstand Maximum 0. Ordnung – Intensitätsminimum k . Ordnung, λ bezeichnet die Wellenlänge des Laserlichts.



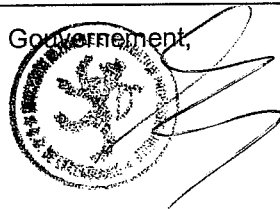
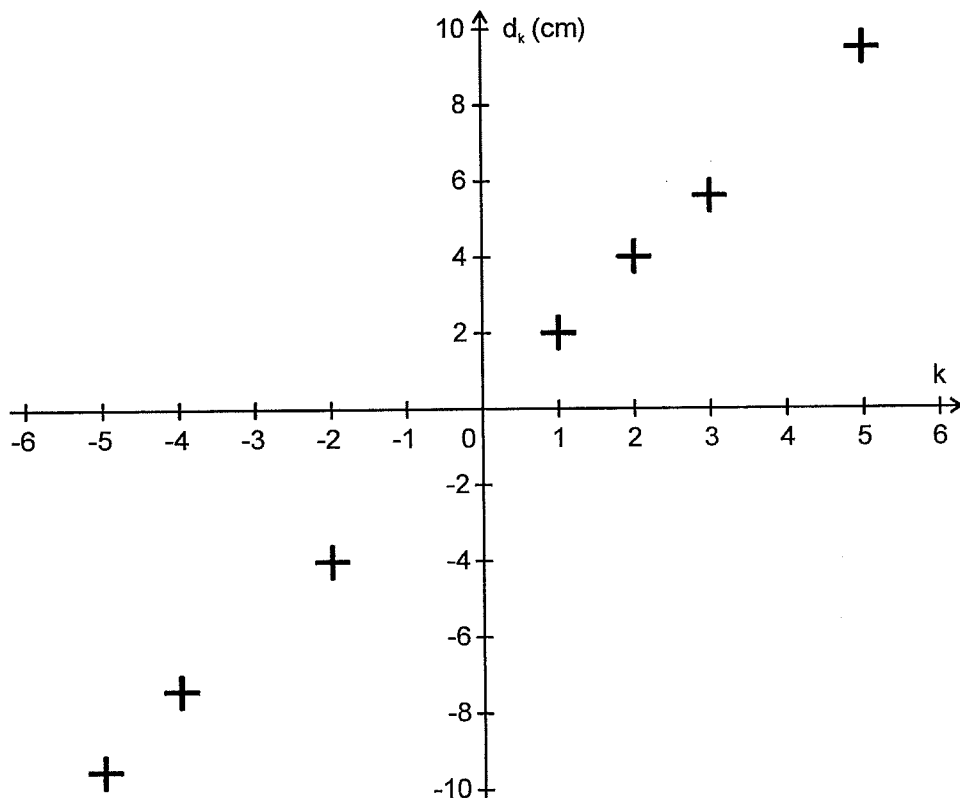
Versuchsparameter :

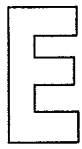
$l = 0,150$ mm (Herstellerangabe)

$D = 4,23$ m

$\lambda = 632,8$ nm

Während eines Praktikums wurde die folgende Graphik erstellt :





- 1.1 Explique ausführlich, wie du aus der vorhandenen Graphik die Spaltbreite bestimmen kannst! Berechne die Spaltbreite! (9 P)
- 1.2 Bestimme die absolute und die relative Abweichung (in Prozent) der Spaltbreite von der Herstellerangabe! (3 P)

2 Brechung von Licht (10 P)

Wende das Prinzip von Fermat an, um das Brechungsgesetz theoretisch herzuleiten!

3 Dünne Tetrachlorethen-Schicht (9 P)

Eine dünne Schicht Tetrachlorethen (Brechzahl: $n_S = 1,51$) benetzt eine horizontale Platte aus DURAN-Glas (Brechzahl: $n_G = 1,47$). Die Anordnung wird von oben mit weißem Licht bestrahlt. Im reflektierten Licht stellt man fest, dass Licht von 550 nm Wellenlänge verstärkt wird.

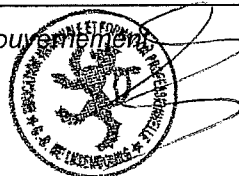
- 3.1 Fertige eine Skizze an und erkläre, welche Strahlen miteinander interferieren! (3)
- 3.2 Bestimme die minimale Dicke der Tetrachlorethen-Schicht (Formel aufstellen)! (4)
- 3.3 Untersuche, ob in diesem Fall im sichtbaren Bereich noch weitere Wellenlängen verstärkt werden, wenn die Dicke der Tetrachlorethen-Schicht der minimalen Dicke entspricht! (2)

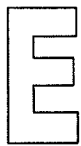
4 Beschleunigtes Elektron (7 P)

- 4.1 Ein anfänglich ruhendes Elektron durchläuft im Vakuum eine Beschleunigungsspannung von 250 kV. Bestimme die Geschwindigkeit v des Elektrons relativistisch! (5)
- 4.2 Bestimme, wie viel Prozent der Gesamtenergie des Elektrons sich auf seine Ruheenergie und seine kinetische Energie verteilen! (2)

5 Radioaktivität (12 P)

- 5.1 Leite das Grundgesetzgesetz des radioaktiven Zerfalls her! (4)
- 5.2 Leite den Zusammenhang zwischen der Zerfallskonstante und der Halbwertszeit eines Nuklids her! (2)
- 5.3 ^{222}Rn (Radon-222, gasförmig bei Zimmertemperatur) hat eine Halbwertszeit von 3,8 Tagen. Berechne die Zeit, nach der die ^{222}Rn -Aktivität in einem Behälter um 98 % abgenommen hat! (3)
- 5.4 Berechne die Aktivität von einem Microgramm ^{222}Rn ! (3)





6 Photoeffekt (10 P)

- 6.1 Erkläre, was man unter dem äußeren Fotoeffekt versteht! (1)
- 6.2 Erkläre, was man in diesem Zusammenhang unter der Ablösearbeit und der Grenzfrequenz versteht! (3)
- 6.3 Die Photokathode einer Vakuumphotozelle besteht aus Strontium mit einer Austrittsarbeit von 2,6 eV.
- Berechne die Grenzwellenlänge der Photozelle ! (2)
 - Elektromagnetische Strahlung von 253,7 nm Wellenlänge trifft auf die Photokathode. Bestimme den Wert der Gegenspannung, die erforderlich ist, um den Photostrom vollständig zu unterbinden ! Fertige dazu auch ein Schema an und gib an, wie die Gegenspannung anzulegen ist ! (4)

Naturkonstanten

Masse des Protons:	$m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masse des Neutrons:	$m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masse des Elektrons:	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Elektrische Elementarladung:	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Vakuumlichtgeschwindigkeit:	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Planckkonstante	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Atomare Masseneinheit:	$1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

