

**Seminar zur Physik für Naturwissenschaftler
Sommersemester 2003
Blatt 10, Besprechung am 9. & 10. Juli**

Teil I: Verständnisfragen

1. Sie bereiten Ihre Gartenparty vor. Zum Verlegen der benötigten Elektrik stehen Ihnen normale 30m Kabeltrommeln zur Verfügung. Erklären und begründen Sie, wie Sie die Elektrik verlegen, also mit möglichst kurzen oder möglichst langen Kabeln; die Kabel auf der Trommel aufgerollt, oder -auch wenn Sie noch Kabel auf der Trommel übrig haben- abgerollt.
2. Erklären Sie, woher die Spannungsspitzen beim Ein- und Ausschalten elektrischer Geräte kommen.
3. Erklären Sie das Prinzip des Transformators und leiten Sie die Transformatorgleichung $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ her.
4. Warum „brummen“ Transformatoren und warum werden die Kerne der Transformatoren nicht aus einem Stück, sondern aus vielen Blechen hergestellt?
5. Erklären Sie den Übergang von einem einfachen elektrischen Schwingkreis (Spule und Kondensator) zum *Hertzschen* Oszillator.
6. Erklären Sie zeichnerisch mit Hilfe des *Huygensschen Prinzips* das Beugungsmuster am Spalt.

jeweils 1 Punkte

Teil II: Rechenaufgaben

7. Welche durchschnittliche Selbstinduktion U_{ind} entsteht, wenn man den Strom $I = 0,1A$, der eine Spule der Induktivität $L = 630H$ durchfließt, in der Zeit $\Delta t = 0,01s$ ausschaltet?

1 Punkte

8. Ein Transformator habe 300 Primär- und 5 Sekundärwicklungen. Welche Leerlaufspannung liegt an der Sekundärwicklung an, wenn man an der Primärseite 220V anlegt? Berechnen Sie den Sekundärstrom, wenn ein Primärstrom von 0,1A fließt unter Vernachlässigung der Verluste.

1 Punkte

9. In Mitteleuropa hat die Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes den Wert $|\vec{B}_H| = 17,2 \cdot 10^{-6}T$. Der Feldvektor \vec{B} des erdmagnetischen Feldes bildet mit der Horizontalen den Inklinationwinkel von $\alpha = 59^\circ$.

- (a) Welche Energiedichte $w_m = \frac{W}{V} = \frac{B^2}{2\mu_0}$ besitzt das Erdmagnetfeld an diesem Ort?
- (b) Welchen Temperaturanstieg ΔT erföhre eine Wassermenge, wenn man sie mit der Magnetfeldenergie W erwärmen könnte, die in dem Volumen V dieser Wassermenge enthalten ist?

2 Punkte

10. *Hochpass*

An eine Serienschaltung eines Widerstandes R und eines Kondensators C werde die Wechselspannung $U(t) = U_0 \cdot \sin(\omega t)$ angelegt.

- (a) Geben Sie die effektive Ausgangsspannung $U_{eff}^C(\omega)$ in Abhängigkeit von der Frequenz ω der Wechselspannung an und zeichnen Sie den zugehörigen Graphen.
- (b) Warum heißt das obige System *Hochpassfilter*? Erklären Sie, was warum gefiltert wird.

2+1 Punkte

11. Für die Schaltung des Schwingkreises eines Mittelwellenempfängers wählt man eine Spule der Induktivität $4 \cdot 10^{-4}H$. Welchen Kapazitätsbereich muß ein Drehkondensator abdecken, wenn der Empfänger für den gesamten Mittelwellenbereich ($\lambda_1 = 585m$ bis $\lambda_2 = 180m$) geeignet sein soll?

2 Punkte