

# Mündliche Maturprüfung in Physik

Experte: Dr. Rainer Mertens

Examinator: Alexander Gertsch

## Ablauf/Formales

- Von den folgenden drei Themen wählen Sie während der Vorbereitung zwei aus, über welche wir anschliessend diskutieren werden.
- Halten Sie bei der Vorbereitung Ihre Überlegungen auf den bereitliegenden Notizblättern fest. In der Prüfung dürfen Sie darauf zurückgreifen.
- Hilfsmaterial (Vorbereitung und Prüfung): Taschenrechner (TI-30S), Formelsammlungen (DMK/DPK: Fundamentum, Klett: Formelsammlung Mathematik).

## Thema 1: Das Schweregefühl auf der Achterbahn

Auf einer **Achterbahnfahrt** wird man je nach Moment stärker oder schwächer in den Sitz gedrückt, als wenn der Wagen still steht. Man spürt also nicht mehr das eine  $g$  Erdanziehung, sondern erfährt ein **künstliches Schwere-** resp. **Leichtigkeitsgefühl**.

Geben Sie die gefühlte Schwere für den untersten Punkt einer Senke als Vielfaches von  $g$  an (Geschwindigkeit in der Senke: 85 km/h, Bahnradius: 22 m).

Überlegen Sie anschliessend qualitativ, wie es in auf einer Kuppe oder im obersten Punkt eines Loopings mit dem Schweregefühl aussieht.

**Erinnerung:** Unser Schweregefühl entsteht nicht direkt durch die auf uns wirkende Schwerkraft, sondern vielmehr dadurch, dass wir durch Kräfte gegen stabile Oberflächen gedrückt werden...

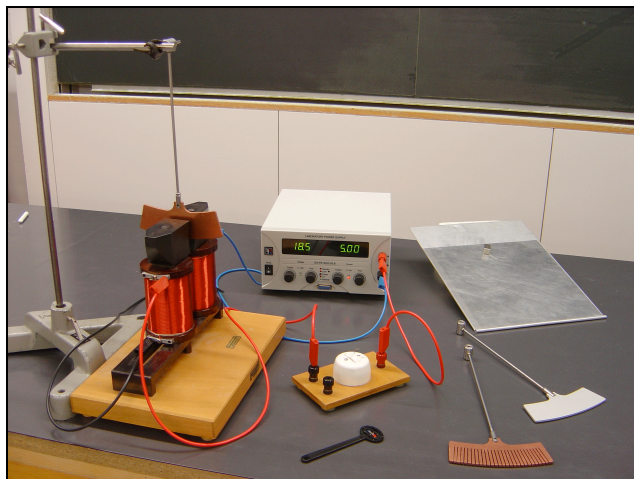


## Thema 2: Freifallturm, Wirbelstrombremse und Waltenhofen'sches Pendel

Auf Wikipedia lesen wir unter dem Titel Freifallturm:

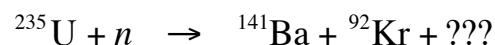
„Ein **Freifallturm** (auch **Freefall-Tower**) ist ein Fahrgeschäft in Freizeitparks und auf Volksfesten. Er besteht primär aus einem Turm, an dem eine Kabine mit Passagieren hochgezogen wird. Oben angelangt, lässt man die Kabine in den freien Fall übergehen, bis sie am Fuss des Turms von einer Bremsvorrichtung, in der Regel Wirbelstrombremsen, gefangen wird. ... Da es sich bei diesen Spezialbremsen um ein Dauermagnetsystem handelt, ist ein Ausfall auch bei fehlender Stromversorgung technisch unmöglich.“

Erläutern Sie die **Funktionsweise der Wirbelstrombremse** am Demonstrationsmodell aus dem Unterricht (**Waltenhofen'sches Pendel**, siehe Bild unten). Bei diesem Modell kommt allerdings kein Permanent-, sondern ein Elektromagnet zum Einsatz.



## Thema 3: Eine Kernspaltung in einem Schweizer AKW

Wir betrachten exemplarisch die folgende Kernspaltungsreaktion:



Diese Reaktion kommt im Kernreaktor eines Schweizer Kernkraftwerkes vor. Erläutern Sie sie möglichst vielfältig, d.h., diskutieren Sie Fragen wie die folgenden:

- Wie muss die obige Reaktionsgleichung komplettiert werden (???)?
- Woher stammt die Energie, die bei dieser Reaktion frei wird? Wie liesse sie sich berechnen?
- Weshalb ist diese Reaktion für den fortlaufenden Betrieb des Reaktors geeignet? (Zusätzliche Stichworte: Anreicherung, Absorption, Moderator, ...)
- Wie wird dem Reaktor die frei gewordene Energie entnommen?
- Was hat diese Reaktion mit radioaktivem Abfall zu tun?