

Mündliche Maturprüfung in Physik

Experte: Dr. Rainer Mertens

Examinator: Alexander Gertsch

Von den folgenden drei Themen resp. Aufgaben wählen Sie während der Vorbereitung zwei aus, über die Sie uns anschliessend Auskunft geben werden.

Halten Sie bei der Vorbereitung Ihre Überlegungen auf den bereitliegenden Notizblättern fest. In der Prüfung dürfen Sie darauf zurückgreifen.

Thema 1: Das 3. Kepler'sche Gesetz

Zwischen den Jahren 1609 bis 1619 veröffentlichte der Deutsche Mathematiker und Astronom **Johannes Kepler** Gesetzmässigkeiten zur Bewegung von Himmelskörpern, die er aus den besten damals verfügbaren Daten zu den Bewegungen der Planeten um die Sonne abgeleitet hatte. Sein 3. Gesetz lautet:

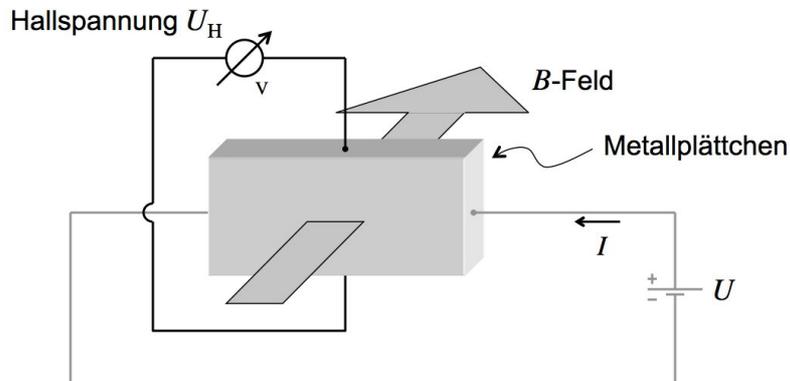
„Das Verhältnis aus dem Quadrat der Umlaufzeit T und der Kube des Bahnradius r ist für alle Planeten dasselbe“, also:

$$\frac{T^2}{r^3} = \text{konstant für alle Planeten}$$

Wollte Newton 50 Jahre später auch nur die geringste Chance haben, dass seine Theorie der Mechanik Beachtung erfährt, so musste sie in der Lage sein, dieses 3. Kepler'sche Gesetz zu erklären. Zeigen Sie, dass dies tatsächlich ein direktes Resultat der Newton'schen Himmelsmechanik ist, indem Sie die Kraftsituation eines um die Sonne kreisenden Planeten betrachten.

Thema 2: Der Hall-Effekt

Zur Messung einer Magnetfeldstärke erfand **Edwin Hall** im Jahre 1879 den **Hall-Sensor**, dessen prinzipieller Aufbau folgendermassen aussieht:



Lässt man einen Strom I durch das Plättchen fließen und befindet es sich in einem Magnetfeld B , so misst man zwischen Ober- und Unterseite des Plättchens eine sogenannte **Hall-Spannung U_H** . D.h., oben und unten haben sich elektrische Pole ausgebildet.

- Welcher elektrische Pol entsteht an der Oberseite des Plättchens?
- Weshalb sind Hall-Polung und daher auch Hall-Spannung umso ausgeprägter, je stärker das B -Feld ist?
- Dank dem Hall-Effekt wissen wir, dass die beweglichen Ladungsträger im Metall negativ geladen, also Elektronen sind. Wie gelangt man zu dieser Erkenntnis?

Thema 3: Wildschweinefleisch

Beim Reaktorunfall 1986 in Tschernobyl (damalige UdSSR, heutige Ukraine) gelangten grosse Mengen radioaktiven Materials in die Atmosphäre und wurden durch den Wind über ganz Europa verteilt, darunter auch Cäsium-137.

- Wie zerfällt ^{137}Cs ?
(Tipp: Tabelle im *Fundamentum*)
- Wildschweine lieben Trüffelpilze und spüren sie mit ihrer feinen Nase im Boden auf.

Die jetzigen Trüffelpilze im Tessin wachsen in einer Bodenschicht, die zum Zeitpunkt des Tschernobyl-Unfalls zuoberst war und damals viel

Radioaktivität in sich aufgenommen hat. So wurde im Jahr 2015 beim Fleisch von Wildschweinen aus dem Tessin eine Aktivität von 4400 Bq pro Kilogramm festgestellt.

Die gesetzlichen Richtlinien erlauben maximal 1250 Bq pro kg. Wie lange müsste ein Jäger demnach das 2015 gefangene Fleisch vor dem Verkauf hängen lassen?

