

DD 1: Neue Konzepte 1 (Experimente)

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: P 10

DD 1.1 Mo 14:00 P 10

Anwendung verschiedener Messmethoden bei der Analyse von Achterbahnfahrten — ●UDO BACKHAUS, PATRIK GABRIEL und PEER SCHNEIDER — Fakultät für Physik der Universität Duisburg-Essen

Die Beschreibung alltäglicher Bewegungen spielt eine zentrale Rolle bei der Planung kontextorientierten Mechanikunterrichts der Oberstufe. Aufbauend auf vorausgegangenen Untersuchungen wurden im Rahmen einer Staatsexamensarbeit die Messergebnisse verglichen, die mit verschiedenen Messmethoden (Beschleunigungssensoren, GPS und Videoanalyse) an den heftigen Bewegungen gewonnen wurden, denen sich Jugendliche in Freizeitparks aussetzen. Es zeigt sich, dass alle Messungen mehrfach wiederholt und sorgfältig aufeinander bezogen werden müssen, dass dann aber übereinstimmende und befriedigende Ergebnisse erzielt werden können, die zu weiterführenden Fragen anregen.

Die im Rahmen der Arbeit gewonnenen Messergebnisse und Auswertungsalgorithmen und -tabellen werden als Anregung für die Planung eigenen Unterrichts oder als Basismaterial für Untersuchungen im Rahmen kontextorientierten Unterrichts auf einer Internetseite zur Verfügung gestellt.

DD 1.2 Mo 14:20 P 10

Fit in Physik: Die Kniebeuge physikalisch betrachtet. — ●ADEL MOUSSA — Westf. Wilhelms-Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

Die Analyse des Bewegungsablaufs bei der Kniebeuge knüpft derart unmittelbar an elementare Alltagserfahrungen an, dass mit einem großen Interesse von Seiten der Schüler zu rechnen ist. Im Rahmen des Vortrags wird erläutert, wie mittels kostengünstiger Beschleunigungssensoren und/oder der Nintendo Wii die während der Bewegung wirkenden Beschleunigungen gemessen werden können. Auf Basis der gewonnenen Daten lassen sich unter Zuhilfenahme eines auch für die Mittelstufe geeigneten Elementarmodells die auf den Körper wirkenden Kräfte / Drehmomente berechnen.

DD 1.3 Mo 14:40 P 10

Die Wasserdichtigkeit von Textilien aus physikalischer Sicht. — ●WILFRIED SUHR — Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

Gibt der Hersteller einer Regenjacke als Maß für deren Wasserdichtigkeit beispielsweise 4000mm Wassersäule an, so steht hinter dieser Druckangabe ein rein empirisch ermittelter Wasserdurchgangswiderstand des Gewebes. Im Vortrag wird hingegen ein analytischer Zugang präsentiert, der anhand eines stark vereinfachten Modells darüber Aufschluss gibt, von welchen physikalischen Größen dieser Grenzwert maßgeblich abhängt. Um unter besagter Regenjacke trocken zu bleiben, darf der beim Aufprall von Regentropfen entstehende Druck den angegebenen Grenzwert nicht überschreiten. Wie sich der daher motivierte Wunsch, diesen Aufpralldruck zu messen, mit schulischen Mitteln realisieren lässt, wird im Anschluss dargelegt.

DD 1.4 Mo 15:00 P 10

Was hat die Blende im Fotoapparat verloren? — ●XAVIER WINNEK und MICHAELA SCHULZ — Universität Bielefeld

Die Abbildungsgleichung für Linsen besagt, dass das Bild bei einer gegebenen Brennweite und Gegenstandsweite an genau einer Stelle scharf

abgebildet wird. Dies kann durch Experimente auch nachgewiesen werden. Demgegenüber steht die Alltagserfahrung, dass auf einem Foto Objekte scharf zu erkennen sind, die unterschiedlich weit von der Linse entfernt waren.

In diesem Vortrag wird eine Experimentierreihe vorgestellt, womit sich die Schülerinnen und Schüler den Begriff der Schärfentiefe erfahrbar machen können. Dabei werden die Abhängigkeiten der Schärfentiefe von der Blende und der Entfernung qualitativ und quantitativ erarbeitet. Die Messwerte können im Anschluss mit dem theoretischen Ansatz verglichen werden, der sich durch die Anwendung der Abbildungsgleichung und geometrischen Zusammenhängen herleiten lässt.

Durch diese Experimente kann man Rückschlüsse auf die Einstellungen der Motivprogramme bei den Digitalkameras ziehen. Darauf aufbauend lassen sich konkrete Handlungsempfehlungen für das Fotografieren mit zum Teil manuellen Einstellungen ableiten.

DD 1.5 Mo 15:20 P 10

Thomsonscher Ringversuch mit berührungssicherer Spannung — FELIX WASCHKE, ●ANDREAS STRUNZ und JAN-PETER MEYN — Physikalisches Institut, Didaktik der Physik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Der Thomsonsche Ringversuch wird häufig zur Veranschaulichung der Regel von Lenz durchgeführt, und zwar mit lebensgefährlicher Netz- bzw. Hochspannung, um imposante Abschusshöhen zu erreichen [1],[2]. Da es nur auf die zeitliche Änderung der Magnetisierung des Transformator-kerns ankommt, haben wir das Experiment für berührungssichere Spannung mit großer Stromstärke optimiert.

Mit einem Elektrolytkondensator, der über einen Thyristor geschaltet wird, liegt die maximale Stromstärke in der Abschussspule bei 25800A. Mit 15V Kondensatorspannung erreichten wir die Decke in 2,6m Höhe, bei 60V fliegt der Ring 13,6m hoch.

[1] Perkalskis, B. S. & Freeman, J. R., »Extending Elihu Thomson's demonstration and Lenz's law«, Am. J. Phys. 65 (10), 1022-1024 (1997)
[2] Tanner et al., »A pulsed jumping ring apparatus for demonstration of Lenz's law«, Am. J. Phys. 69 (8), 911-916 (2001)

DD 1.6 Mo 15:40 P 10

Optimierung des Drehspiegelexperiments zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach Foucault und Michelson — ●MARCUS MEINCKE, ANDREAS STRUNZ und JAN-PETER MEYN — Physikalisches Institut, Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg

Die Lichtgeschwindigkeit ist eine fundamentale Größe in der Physik, deren experimentelle Quantifizierung auch in der Schule nicht zu kurz kommen sollte. Leider ist mit dem schultypischen Aufbau der Drehspiegel-methode nach Foucault nur eine beschränkte Genauigkeit zu erreichen. GRÖBER (2009) beziffert den durchschnittlichen Messfehler bei dieser Methode auf ca. 20% [1].

Durch eine computerunterstützte Positionsbestimmung des Lichtsignals [2], sowie Justage mit einem Laserentfernungsmessgerät senken wir den Fehler auf unter 1%, wobei die Frequenzschwankungen des Motors den größten Beitrag zum Fehler machen.

[1] S. GRÖBER, M. VETTER, B. ECKERT, H. J. JODL, Messung der Lichtgeschwindigkeit als Remotely Controlled Laboratory (RCL), PdN-PhiS 58 (2009), 7, 38-41
[2] A. J. DOMKOWSKI, C. B. RICHARDSON, NOEL ROWBOTHAM, Measurement of the Speed of Light, Am. J. of Phys. 40 (1972), 910-912