

Kontext: Physik und Sport/Verkehr

Leitfrage: Wie lassen sich Bewegungen vermessen, analysieren und optimieren?

Inhaltliche Schwerpunkte: Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: E7, K4, E5, E6, UF2

http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_os/4721.pdf

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Didaktische und Methodische Hinweise
Beschreibung von Bewegungen im Alltag und im Sport Aristoteles vs. Galilei	Gegenüberstellung von Änderungen der Vorstellungen zu Bewegungen (UF3, E7) Kernaussagen aus historischen Texten entnehmen (K2, K4)	Möglicher Einstieg über faire Beurteilung sportlicher Leistungen Analyse alltäglicher Bewegungsabläufe, Analyse von Kraftwirkungen auf reibungsfreie Körper Vorstellungen zur Trägheit und zur Fallbewegung, Diskussion von Alltagsvorstellungen und physikalischen Konzepten Vergleich der Vorstellungen von Aristoteles und Galilei zur Bewegung, Folgerungen für Vergleichbarkeit von sportlichen Leistungen. Historie: Textauszüge aus Galileis Discorsi Empfohlen: Handexperimente zur qualitativen Beobachtung von Fallbewegungen

Kontext: Auf dem Weg in den Weltraum

Leitfrage: Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?

Inhaltliche Schwerpunkte: Gravitation, Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: UF4, E3, E6, E7

http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_os/4721.pdf

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Didaktische und Methodische Hinweise
Aristotelisches Weltbild, Kopernikanische Wende	vergleichen verschiedene Weltbilder (UF3, E7)	Möglicher Einstieg über Film zur Entwicklung des Raketenbaus und der Weltraumfahrt Historie: Verschiedene Möglichkeiten der Interpretation der Beobachtungen Empfohlen: Rechercharbeit und Referate
Planetenbewegungen und Kepler'sche Gesetze	ermitteln mithilfe der Kepler'schen Gesetze und des Gravitationsgesetzes astronomische Größen (E6), beschreiben an Beispielen Veränderungen im Weltbild und in der Arbeitsweise der Naturwissenschaften (E7, B3).	Tycho Brahes Messungen, Keplers Schlussfolgerungen Benutzung geeigneter Apps zur Orientierung am Himmel
Newton'sches Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld	beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feldkonzept und Kraftkonzept (UF2, E6)	Newton'sches Gravitationsgesetz als Zusammenfassung der Kepler'schen Gesetze Newton'sche „Mondrechnung“ Berechnung von Satellitenbahnen Definition der Feldstärke über Messvorschrift „Kraft auf Probekörper“
Kreisbewegungen	analysieren und berechnen auftretende Kräfte bei Kreisbewegungen (E6),	Beschreibung von gleichförmigen Kreisbewegungen mit Fachbegriffen Experimentelle Erarbeitung der Formeln für Zentripetalkraft und Zentripetalbeschleunigung (Umgang mit mehr als 2 Messgrößen) Ergänzend: Deduktion der Formel für die Zentripetalbeschleunigung Massenbestimmungen im Planetensystem, Fluchtgeschwindigkeiten Bahnen von Satelliten und Planeten
Impuls und Impulserhaltung, Rückstoß	verwenden Erhaltungssätze (Energie- und Impulsbilanzen), um Bewegungszustände zu erklären sowie Bewegungsgrößen zu berechnen (E3, E6), erläutern unterschiedliche Positionen zum Sinn aktueller Forschungsprogramme (z.B. Raumfahrt, Mobilität) und beziehen Stellung dazu (B2, B3).	Impuls als Stoßfähigkeit Impuls und Rückstoß Beispiele: Skateboard, Medizinball, Wasserrakete Bewegung einer Rakete im luftleeren Raum, ggf. Simulation des Fluges einer Rakete in einer (vorbereiteten) Excel-Tabelle Debatte über wissenschaftlichen Wert sowie Kosten und Nutzen ausgewählter Programme

Kontext: Schall

Leitfrage: Wie lässt sich Schall physikalisch untersuchen?

Inhaltliche Schwerpunkte: Schwingungen und Wellen, Kräfte und Bewegungen, Energie und Impuls

Kompetenzschwerpunkte: UF1, E2, K1

http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_os/4721.pdf

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Didaktische und Methodische Hinweise
Schwingungen als Ursache bzw. Quelle von Schall	beschreiben Schwingungen (und Wellen) als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte (UF1, UF4)	<ul style="list-style-type: none">- Erarbeitung der Grundgrößen von Schwingungen und Wellen zur Beschreibung des Höreindrucks: Frequenz, Schwingungsdauer, Amplitude- Relation der Sinusfunktion zur Beschreibung von Schwingungen und der Definition des Sinus mit Hilfe des Einheitskreises- Anhand von Feder- und Fadenpendel können ggf. die relevanten Größen experimentell ermittelt werden (z.B. Unabhängigkeit der Schwingungsdauer von der Amplitude) und exemplarisch die Größen Kraft, Geschwindigkeit und Beschleunigung innerhalb einer Periode qualitativ beschrieben werden- (reibungsfreie) Schwingung als Umwandlung von Energie in verschiedenen Energieformen auf Grundlage des Energieerhaltungssatzes
Modelle der Wellenausbreitung	erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6)	<ul style="list-style-type: none">- Wellen als Ausbreitung von Schwingungen durch gekoppelte Schwinger (z.B. durch Wellenmaschine) im Teilchenmodell- Ausbreitungsmedium; Möglichkeit der Ausbreitung longitudinaler. bzw. transversaler Schallwellen in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern- Beschreibung von Schall (Tonhöhe und Lautstärke) anhand des Wellenmodells (Frequenz und Amplitude)- ggf. Dopplereffekt, Schallmauer
Erzwungene Schwingungen und Resonanz	erläutern das Auftreten von Resonanz mithilfe von Wechselwirkung und Energie (UF1)	Resonanz, Eigenfrequenz Resonanz und Dämpfung als Energieaustausch mit Erreger bzw. Umgebung (empf. Beispiele: Brücken und Musikinstrumente)