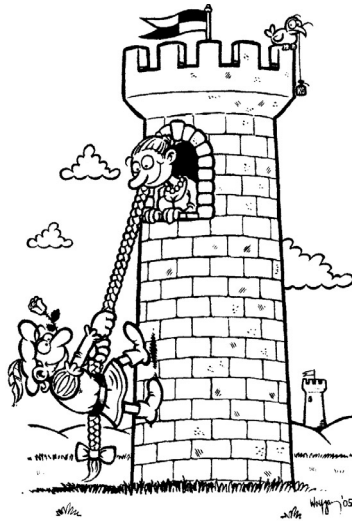


AUFGABEN 8

Blonde Haare

Bekanntlich ließ Rapunzel ihr goldenes Haar hinab, und der Prinz kletterte an diesem „Seil“ zu seiner Angebeteten hinauf.

Hat dieses Märchen einen wahren Kern? Physikalisch gefragt: Hält die anzunehmende Zahl von Haaren bei der zunehmenden Länge das prinzipielle Gewicht aus?



▼ AUFGABEN

- Nimm von Haaren verschiedener Länge und verschiedener Art die Dehnungskurve bis zum Reißen auf.
- Kann aufgrund deiner experimentellen Ergebnisse die Geschichte von Rapunzel stimmen?

Quelle: Bundesweiter Wettbewerb Physik für die Sekundarstufe I (12 F 2)

AUFGABEN 10

Flaschendreher

Claudia betrachtet ihren Kater Felix durch eine wassergefüllte, zylindrische Flasche hindurch. Als sie währenddessen die Flasche vor ihrem Auge zu drehen beginnt, macht sie eine interessante Beobachtung. Am nächsten Morgen trifft sie ihre Freundin Doris und meint: „Wetten, ich kann mithilfe einer Zylinderlinse meinen Kater dazu bringen, einen Doppelsalto zu machen?“

▼ AUFGABE

- Erkläre Claudias Beobachtung!

Quelle: Bundesweiter Wettbewerb Physik für die Sekundarstufe I (12 J 3)

KOMMENTAR 9

Blonde Haare (Dehnungskurven von Haaren)

Diese Aufgabe eignet sich gut für binnendifferenzierendes Arbeiten, indem sie ein experimentelles Herangehen auf verschieden intensivem Niveau ermöglicht. Zudem erwies sich die Einbettung in einen fachübergreifenden „Alltagskontext“ und eine attraktive Rahmengeschichte als motivierend für die Schülerinnen und Schüler, sodass diese Aufgabe hervorragend angenommen wurde.

Unterrichtliche Einbindung

Die Aufgabe lässt sich im Unterricht beim Experimentieren im Bereich Kraft (hookesches Gesetz) einsetzen – auch und gerade weil die Haare eben nicht elastisch wie Federn sind.

Lösungshinweise

Ohne viel Mühe lassen sich einzelne Dehnungskurven aufnehmen, eine Fließphase beobachten und die Grenze der Reißfestigkeit eines einzelnen Haares bestimmen. Die spannenden Fragen treten dann bei der Reproduzierbarkeit und bei der Übertragbarkeit von Haar zu Haar auf. Welchen Einfluss haben die Länge des Haares, die Farbe, das Alter des Trägers, sein Geschlecht? Vielleicht die Pflege? Oder äußere Einflüsse wie die Luftfeuchtigkeit oder die Temperatur? – Glücklicherweise müsste der Haarschopf von Rapunzel selbst im allerschlechtesten Fall noch den Prinzen halten können. Somit ist die eigentliche Einschränkung die Haarlänge, wozu ein Teilnehmer bemerkte: „Die zunehmende Haarlänge wird Rapunzel erst nach einigen Jahrzehnten erreicht haben. Ob dann allerdings der Prinz noch Interesse haben wird ...“

Die Theorie verbindet hier die Humanbiologie mit physikalischen Fragestellungen.

KOMMENTAR 11

Flaschendreher (Phänomene an der Zylinderlinse)

Reizvoll ist hier die Diskrepanz zwischen einem einfach zugänglichen Alltagsphänomen und seiner komplexen Erklärung: Die Beobachtung ist zwar leicht nachzuvollziehen, die Erklärung jedoch erfordert neben Wissen über Zylinderlinsen ein genaues Durchdenken. Im Juniorbereich des entsprechenden Jahrgangs war diese Aufgabe die schwierigste.

Unterrichtliche Einbettung

Gut einzusetzen ist diese Aufgabe im Klassenunterricht als Einzelexperiment (Denn das Phänomen ist wirklich spannend!) mit anschließender gemeinsamer Auswertung.

Lösungshinweise

Eine stehende Zylinderlinse vertauscht rechts und links, lässt aber oben und unten unverändert. Wird nun ein Gegenstand durch eine Zylinderlinse abgebildet, erzeugt diese einfach stets ein (verzerrtes) virtuelles Bild, das gegenüber dem Gegenstand an einer Achse gespiegelt ist, die parallel zur Linsenachse verläuft. Hat man die Linse um 180° gedreht, hat sich das Bild um 360° gedreht.