

ZUSATZAUFGABEN DICHT, KREISBEWEGUNG, KRÄFTE

Lösungen auf www.lehrmittel.ch / Materialien → Physik →

Kräfte
Erhaltungssätze

300 In einem Diskman wird eine CD innert 2.00 s auf 4200 Umdrehungen pro Minute beschleunigt. Wie gross ist die Winkelbeschleunigung? ↗

92 Eiswürfel enthalten meistens noch Luftblasen. Ein Eiswürfel von 0°C hat eine Masse von 24 g und verdrängt 27 cm^3 Wasser. Welches Luftvolumen enthält er? Lösen Sie die Aufgabe ohne und mit Berücksichtigung der Masse der eingeschlossenen Luft. ↗

90 Ein $50 \times 75\text{ cm}^2$ grosser Bogen aus Seidenpapier hat eine Masse von 6.61 g. Welchen Radius muss ein kugelförmiger Ballon aus diesem Papier haben, damit die eingeschlossene Luft mit der Dichte 1.10 kg/m^3 die zehnfache Masse der Ballonhülle hat? ↗

84 Die Höhe und der Durchmesser des zylinderförmigen Urkilogramms aus Platin und Iridium sind gleich gross, damit das Verhältnis der Oberfläche zur Masse minimal wird und dadurch die Wechselwirkungen mit der Umwelt reduziert werden. Sie betragen beide 39 mm.

- Wie gross ist die Dichte der Legierung des Urkilogramms? ↗
- Kopien vom Urkilogramm werden als Standardgewichte gebraucht. Wie gross sind diese zylinderförmigen Standardgewichte, wenn sie aus Stahl bestehen? Das Verhältnis der Oberfläche zur Masse ist ebenfalls minimal. ↗

271 Wer am Zürcher Knabenschiessen schon einmal teilgenommen hat, weiss Bescheid: Bei jedem Schuss bekommt die Schulter einen Schlag.

- Erklären Sie kurz, weshalb ein Rückstoss erfolgt, obwohl das Geschoss eigentlich nach vorne losgeht.
- Schätzen Sie die Geschwindigkeit ab, mit der das 6.0 kg schwere Gewehr wegen der Impulserhaltung zurückgestossen wird, wenn das 11.3 g schwere Geschoss den Lauf mit 750 m/s verlässt. ↗
- Berechnen Sie dann die Kraft auf Ihre Schulter, wenn das Gewehr auf einer Strecke von 3.2 cm abgebremst wird. ↗

85 Eine Vinaigrette ist die ideale Sauce für viele gemischte Rohkostsalate. Mögliche Zutaten: 75 ml Essig, 75 ml Wasser, 300 ml Olivenöl, 3–4 TL Kräutersalz, 3 TL Salatwürzkräuter und $\frac{1}{2}$ TL schwarzer Pfeffer. Die Dichte von Essig beträgt bei 20°C 1006 kg/m^3 .

Wie gross ist die Masse der so zubereiteten Vinaigrette? ↗
(Salz, Kräuter und Pfeffer werden nicht berücksichtigt.)

296 Die äusserste Spur einer CD hat den Durchmesser 11.7 cm, die innerste den Durchmesser 4.5 cm. Die CD rotiert mit 4200 Umdrehungen pro Minute.

- Mit welcher Geschwindigkeit saust die CD über den Lesekopf, wenn er die äusserste bzw. die innerste Spur abtastet? ↗
- Der Lesekopf überträgt 4 MBit Information pro Sekunde. Ein Bit ist die kleinste Informationseinheit und wird auf der CD entweder als reflektierender oder nicht reflektierender Flecken gespeichert. Berechnen Sie aus den obigen Angaben den Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Bits einer CD. ↗
- Weshalb ist dieser Abstand auf der äusseren Spur nicht gleich gross wie auf der inneren Spur?

87 Reines Gold ist dehnbar, elastisch, zäh und sehr weich. In dieser Form wäre es für die Schmuckverarbeitung wenig geeignet. Deshalb wird Gold mit anderen Metallen wie Silber oder Kupfer legiert. Der Massenanteil von Gold wird in Tausendstel angegeben, früher in Karat (1000‰ entspricht 24 Karat und 750‰ 18 Karat).

Ein 18-karätiger Ring enthält neben Gold viermal mehr Kupfer als Silber (auf die Masse bezogen).

Wie gross ist seine mittlere Dichte? ↗

268 Beim «Hornussen» wird der 76 g schwere Wurfkörper durch einen kräftigen Schlag mit der elastischen Rute vom «Bock» fortgeschleudert. Dabei erreicht der Wurfkörper eine Geschwindigkeit von 65 m/s. Mit welcher mittleren Kraft ist er geschlagen worden, wenn der Schlag 2.0 ms dauerte? Tipp: Versuchen Sie, vor der Rechnung eine Abschätzung zu machen. ↗

294 Das Hinterrad eines Mountainbikes hat über den Reifen gemessen einen Durchmesser von 68 cm. Im grössten Gang läuft die Kette über einen Pedalzahnkranz mit 42 Zähnen und über einen Radnabenzahnkranz mit 13 Zähnen. Der Radfahrer pedalt mit einer Frequenz von 90 Umdrehungen pro Minute. Mit welcher Geschwindigkeit fährt er? ↗

278 Ein Fussball mit der Masse 0.42 kg fliegt mit 20 m/s in die Arme des senkrecht nach oben springenden Torhüters, der den Ball fängt. Der Torhüter hat eine Masse von 75 kg.

- Mit welcher Geschwindigkeit fliegt der Torhüter rückwärts? ↗
- Welche Kraft wirkt auf die Hände des Torhüters, wenn er den Ball innerhalb von 0.10 s abbrems? ↗

269 Beim Golfspielen wird der Ball vom Kopf des Schlägers («Eisen» oder «Holz») nur für Sekundenbruchteile berührt. Entsprechend grosse Kräfte bewirken die erwünschte Beschleunigung. Um einige Berechnungen relativ einfach durchführen zu können, machen wir folgende Annahmen: Der Ball wird waagrecht geschlagen. Er hat eine Masse von 45 g und erhält einen Kraftstoss von 2.7 Ns.

- Welche Geschwindigkeit hat der Ball nach dem Stoss? ↗
- Wie gross ist die mittlere Kraft bei einer Stossdauer von 1/200 s? ↗
- Wie gross ist die mittlere Beschleunigung des Balles während des Stosses? ↗

Viel Spass! M.J.