

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

1. Übung (Blatt 1)

27.10.2008

1. Aufgabe: *Einheiten / Dimensionsanalyse*

Gegeben ist folgende Formel für den Betrag der Kraft des Luftwiderstandes in Abhängigkeit vom Querschnitt A , vom Betrag der Geschwindigkeit v und von der Dichte ρ der Luft:

$$F_{\text{Luftwid.}} = 0,15 \cdot A^p \rho^q v^r$$

Leider sind die Exponenten nicht zu erkennen. Bestimmen Sie trotzdem den Betrag der Geschwindigkeit für ein Auto der Masse 1,0 t, so dass Luftwiderstand und Gewichtskraft gleiche Beträge haben. Die Querschnittsfläche A des Wagens sei 2,5 m² und die Dichte ρ der Luft 1,29 kg/m³.

2. Aufgabe: *Inventur*

Ein prinzipiell pfiffiger Student arbeitete während der Weihnachtsferien in einem Geschäft, das Gardinstoffe und Bodenbeläge verkauft. Er sollte bei der Inventur helfen. Zunächst ignorierte er seine Pfiffigkeit, wickelte stumpfsinnig und verdrossen Stoffballen ab und maß mit dem Meterstab die verbliebene Stofflänge.

So richtig unangenehm wurde es bei den schweren PVC-Böden. Jetzt endlich dachte er nach und ließ sich einiges einfallen. Was wohl?

Beispiel: Um einen zylindrischen Holzkern von 10 cm Durchmesser war ein Belag von 4 mm Dicke bis zu einem Außendurchmesser von 46 cm aufgewickelt.

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

1. Übung (Blatt 2)

27.10.2008

3. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – Integration*

Unter Ausnutzung der Regeln für die Integration der elementaren Funktionen, der Regel für die Behandlung eines konstanten Faktors und der Summenregel bestimme man die folgenden Integrale (man verwende keine partielle Integration oder Substitution!):

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \int 3x^{2/3} dx & \text{b) } \int \frac{1}{\sqrt[5]{x^3}} dx & \text{c) } \int (\sin \theta + \cos \theta) d\theta \\ \text{d) } \int (x^2 + e^x) dx & \text{e) } \int \frac{(1+x)^2}{\sqrt{x}} dx & \text{f) } \int e^{x+1} dx \end{array}$$

4. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – partielle Integration*

Man bestimme die folgenden Integrale durch partielle Integration:

$$\text{a) } \int \sin x \cos x dx \quad \text{b) } \int \sin^2 x dx \quad \text{c) } \int \cos x e^x dx$$

5. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – Integration durch Substitution*

Man bestimme die folgenden Integrale durch Substitution:

$$\text{a) } \int \sin x \cos x dx \quad \text{b) } \int 2e^{2x} dx \quad \text{c) } \int x \cdot e^{x^2+2} dx$$

6. Aufgabe: *Ergänzung zum Mathe-Vorkurs – Flächenberechnung*

Welchen Flächen werden von den vorgegeben Kurven und Geraden eingeschlossen? Stellen Sie die Kurven mit einem Funktionsplotter (s. Softwaretipps auf der Übungswebseite!) dar.

$$\begin{array}{l} \text{a) } y = 0 ; y = \sin^2 x ; x = 0 ; x = \pi \\ \text{b) } y = x^3 ; y = x^2 \end{array}$$