Prof. Dr. M. Horn-von Hoegen
Fakultät für Physik
Universität Duisburg-Essen

Übungen zu "Grundlagen der Physik 1a" **Blatt 2**
WS 2010/11
Abgabe bis 25. Oktober 2010, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1 - SI-Basiseinheiten

Geben Sie die folgenden Größen in SI-Basiseinheiten an.

(a) $32.321km$, $17.5mm$, $321\mu m$, $540012cm$

(b) $3.4kg$, $253g$, $421234t$, $4.8\mu g$

(c) $2h\ 15min\ 9s$, $2.01h$, $8min\ 21s$, $5.61ns$

(d) $72km\ h^{-1}$, $60dm\ min^{-1}$, $3.6km\ h^{-1}$

(e) $4.8\ g\ s^{-1}$, $90\ kg\ h^{-1}$, $25\ kWh$

Aufgabe 2 - Differential- & Integralrechnung

Differenzieren Sie die folgenden Ausdrücke ($\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}$) und stellen Sie die Ergebnisse kompakt dar (a und b seien Konstanten).

(a) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{b}} \ln\left(\frac{|\sqrt{b}-\sqrt{ax+b}|}{\sqrt{b}+\sqrt{ax+b}}\right)$

(b) $f(x) = \sqrt{a^2-x^2} - a\ln\left(\frac{a+\sqrt{a^2-x^2}}{x}\right)$

Berechnen Sie die folgenden Integrale. Eventuell können Sie die Ergebnisse von (a) und (b) benutzen.

(c) $I_1 = \int\limits_{\frac{5}{9}}^{1} \frac{1}{x\sqrt{1-x}}\,\mathrm{d}x$

(d) $I_2 = \int\limits_{1}^{\frac{5}{3}} \frac{\sqrt{\frac{25}{9}-x^2}}{x}\,\mathrm{d}x$

Aufgabe 3 - Integralrechnung (Substitutionsmethode)

Berechnen Sie mit Hilfe der Substitutionsmethode die folgenden Ausdrücke.

(a) $\int\limits_0^\infty \frac{x}{1+x^4}\,\mathrm{d}x\ (u=x^2)$

(b) $\int\limits_{-1}^{1} \frac{3x^2}{\sqrt{1-x^6}}\,\mathrm{d}x\ (u=x^3)$

(c) $\int\limits_0^\infty \frac{1}{\cosh x}\,\mathrm{d}x\ (u=e^x)$

(d) $\int\limits_0^\pi \sin x\cos x\cdot e^{-\cos x}\,\mathrm{d}x\ (u=\cos x)$

(e) $\int\limits_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{\cos^2 x}\,\mathrm{d}x\ (u=\tan x)$

(f) $\int\limits_{-\pi}^{\pi} \frac{1}{\frac{5}{3}+\cos x}\,\mathrm{d}x\ (u=\tan\frac{\pi}{2})$

Aufgabe 4 - Kinematik 1

Ein Jaguar hat 1960 mit $290m$ die wahrscheinlich längste Bremsspur (auf einer öffentlichen Strasse) der Welt erzeugt.

(a) Berechnen Sie, unter der Annahme das der Wagen über den gesamten Bremsvorgang eine konstante Bremsverzögerung von $10ms^{-2}$ erfährt, die Geschwindigkeit v_0 die dieser zu Begin des Bremsvorgangs hatte.

(b) Plotten Sie den Ort, die Geschwindigkeit und Beschleunigung gegen die Zeit ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$).

(c) Ermitteln Sie den formelmäßigen Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit und dem Ort ($v(x)$).

(d) Plotten Sie die Geschindigkeit gegen den Ort ($v(x)$).

(e) Zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort ist die Änderung der Geschwindigkeit am größten?