

## Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

## Blatt 2

WS 2014/15

Abgabe bis Mo, 27. Oktober 2014, 12:00 Uhr  
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

### Aufgabe 1

- a) Differenzieren Sie und stellen Sie die Ergebnisse möglichst kompakt dar.  $a, b$  sind Konstanten.

$$f_1(x) = \frac{1}{\sqrt{b}} \ln \left( \frac{|\sqrt{b} - \sqrt{ax+b}|}{\sqrt{b} + \sqrt{ax+b}} \right) \quad f_2(x) = \sqrt{a^2 - x^2} - a \cdot \ln \left( \frac{a + \sqrt{a^2 - x^2}}{x} \right) \quad f_3(x) = e^{\frac{1}{x^2}} \cos(\omega_0 x)$$

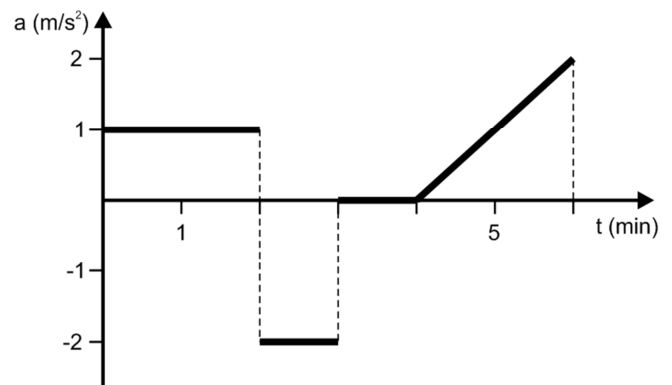
- b) Berechnen Sie mit Hilfe der Substitutionsmethode die folgenden Ausdrücke.

$$I_1 = \int_0^{\infty} \frac{x}{1+x^4} dx \quad (u = x^2) \quad I_2 = \int_{-1}^1 \frac{3x^2}{\sqrt{1-x^6}} dx \quad (u = x^3) \quad I_3 = \int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{\cos^2(x)} dx \quad (u = \tan(x))$$

### Aufgabe 2

Ein ICE IV der deutschen Bundesbahn starte zum Zeitpunkt  $t = 0$  am Hauptbahnhof Duisburg. In der folgenden Abbildung ist die Beschleunigung des Zuges als Funktion der Zeit aufgetragen.

- a) Berechnen und skizzieren Sie entsprechend den Verlauf von  $v(t)$  und  $s(t)$ .
- b) Welche Strecke hat der Zug nach 6 Minuten zurückgelegt und wie groß ist seine maximale Geschwindigkeit?



### Aufgabe 3

Ein Jaguar Typ-E hat 1960 in England mit 290 m die wahrscheinlich längste Bremsspur (auf einer öffentlichen Straße) der Welt erzeugt.

- a) Berechnen Sie, unter der Annahme, dass der Wagen über den gesamten Bremsvorgang eine konstante Bremsverzögerung von  $10 \text{ ms}^{-2}$  erfährt, die Geschwindigkeit  $v_0$  die dieser zu Beginn des Bremsvorgangs hatte.
- b) Plotten Sie den Ort, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung als Funktion der 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 Geschwindigkeit gegen den Ort  $(v(x))$ .
- e) Zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort ist die Änderung der Geschwindigkeit am größten?