

Physik I und Einführung in die theoretische Physik I

Weihnachtsaufgaben

Manuel Hohmann

22. Dezember 2011

Jede Lösung ist eine Zahl. Wenn Sie die Aufgaben gelöst haben, ersetzen Sie die Zahlen gemäß dem Schema $0 \hat{=} \text{Leerzeichen}$, $1 \hat{=} A$, \dots , $26 \hat{=} Z$ durch Buchstaben, die dann einen Text ergeben.

1. Vektorrechnung und Geometrie

(a)

$$|(4, 2, -4)| = ?$$

(b)

$$|(3, -3, 0)|^2 = ?$$

(c)

$$(5, -4, -3) \cdot (1, -4, 2) = ?$$

(d)

$$\vec{e}_x \cdot ((3, 2, 2) \times (5, -2, 2)) = ?$$

(e) Anzahl der Ecken eines regelmäßigen Polygons mit Winkelsumme 540° ?

(f) Spatprodukt von drei linear abhängigen Vektoren im \mathbb{R}^3 ?

2. Polynomgleichungen

(a) Die reelle Lösung von

$$x^3 - 29x^2 + 163x - 575 = 0$$

(b) Die Anzahl der reellen Lösungen von

$$x^7 - 4x^5 - x^3 + 4x = 0$$

3. Integrale

(a)

$$\int_0^3 2x \, dx = ?$$

(b)

$$\int_0^2 3x^2 \, dx = ?$$

(c)

$$\int_0^\pi (6 \sin(x) + 3 \sin(3x)) dx = ?$$

(d)

$$\frac{2}{\pi} \int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx = ?$$

4. Vektoranalysis

(a)

$$\operatorname{div} \vec{r} = ?$$

(b)

$$\left(\frac{\vec{A} \cdot (\vec{\nabla} \times (\vec{A} \times \vec{r}))}{A^2} \right)^3 = ?$$

5. Relativitätstheorie

Ein Raumschiff fliegt mit 60% der Lichtgeschwindigkeit.

(a) Wie viele Jahre vergehen im Raumschiff, wenn auf der Erde 25 Jahre vergehen?

(b) Der Astronaut fliegt weiter und misst eine zurückgelegte Strecke von 4 Lichtjahren. Wie viele Lichtjahre hat er im Bezugssystem der Erde zurückgelegt?

(c) Nach 56 Jahren Bordzeit kehrt der Astronaut zur Erde zurück. Wie viele Jahre älter ist sein Zwilling auf der Erde?