

---

## Vorkurs Physik: Übung 06

---

*Wintersemester 2010/11*[www.thp.uni-koeln.de/~as/vorkurs1011.html](http://www.thp.uni-koeln.de/~as/vorkurs1011.html)

### 1. Lineare Gleichungssysteme

a) Lösen Sie folgende Gleichungssysteme

$$x_1 + 3x_2 = 7$$

$$2x_1 + x_2 = 4$$

$$x_1 + x_2 = 0$$

$$x_1 - x_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 - x_3 = 0$$

$$2x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 0$$

$$6x_1 + 0x_2 - 6x_3 = 0$$

$$7x_1 - x_2 + 3x_3 = 0$$

$$49x_1 + 5x_2 + 21x_3 = 0$$

$$-14x_1 - 9x_2 - 6x_3 = 0$$

b) Geben Sie alle Gleichungssysteme in Matrixschreibweise an.

### 2. Von Köln zur Partnerstadt fliegen

Köln liegt auf  $50^\circ 56'$  nördlicher Breite und  $06^\circ 57'$  östlicher Länge. Eine Partnerstadt Kölns liegt auf  $35^\circ 1'$  Nord,  $135^\circ 46'$  Ost.

a) Wie lautet die Partnerstadt?

b) Sie wollen zu dieser Partnerstadt fliegen. Wie weit ist diese Stadt entfernt, wenn Sie entlang eines Grosskreises (vgl. Abb. 1) in 10 km Höhe ü N.N. fliegen. Lohnt es sich, tiefer zu fliegen, z.B. in 100 m Höhe ? (Nehmen Sie hierfür an, es gäbe keine Berge.)

c) Zeigen Sie, dass die kürzeste Entfernung von 2 Punkten auf einer Kugeloberfläche entlang eines Grosskreises verläuft. Betrachten Sie 2 hierfür Punkte auf dem selben Breitenkreis und vergleichen Sie deren Abstände entlang des Breiten- und des Grosskreises. Wie können Sie dieses Ergebnis auf beliebige Punkte verallgemeinern?

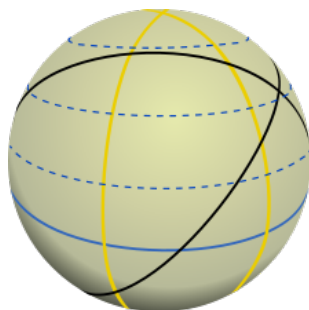


Abbildung 1: Grosskreise (—) und Breitenkreise (- - -).

### 3. Turmspringer

Nehmen Sie an der Turmspringer läuft mit einer horizontalen Geschwindigkeit von  $v_0 = 10\text{m/s}$  an und springt von einem 10 m hohen Sprungturm in das Wasser.

a) Wie weit entfernt vom Ende der oberen Plattform des Sprungturms landet der Springer im Wasser?

(Nehmen Sie den Springer als punktförmig an und ignorieren Sie den Salto.)

b) Skizzieren Sie die Weite Ihres Sprungs in Abhängigkeit von  $v_0$ !

c) Was passiert, wenn der Springer mit der gleichen Gesamtgeschwindigkeit unter einem Winkel von  $30^\circ$  zur Horizontalen nach oben abspringt?

d) Erscheint die Absprunggeschwindigkeit von 10 m/s realistisch? Ermitteln mit Hilfe des Bildes unten die tatsächliche Absprunggeschwindigkeit.



### 4. Zum Knobeln

Welche geometrischen Gebilde (im dreidimensionalen Raum) beschreiben die folgenden Gleichungen?

i) in Kugelkoordinaten:

a)  $r = 3$ , b)  $\phi = \pi/4$ , c)  $\theta = \pi/4$

ii) in Zylinderkoordinaten:

a)  $r = 3$ , b)  $\phi = \pi/4$ , c)  $r^2 + z^2 = 25$ , d)  $z = r$ , e)  $z = r^2$

iii) in kartesischen Koordinaten:

a)  $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 + (z - 1)^2 = 4$ , b)  $y = x^2 - 4$