

Physik

Daniel Renschler

July 5, 2023

Contents

1	Gravitationsgesetz	4
1.1	Aufaben	5
1.2	Tafelaufschrieb	6
1.3	Aufgabe elektrisches Feld	7
1.4	Elektronenstrahlröhre	7
1.4.1	Bahngleichung	7

Lecture 2: Das Gravitationsgesetz (Labor)

13-06-2023

Hier noch bild vonder simulation.

$m_1 100kg$	$1.34 \cdot 10^{-7}$
$m_1 200kg$	$2.67 \cdot 10^{-7}$
$m_1 300kg$	$4.00 \cdot 10^{-7}$
$m_1 400kg$	$5.34 \cdot 10^{-7}$
$m_1 500kg$	$6.67 \cdot 10^{-7}$
$m_1 600kg$	$8.01 \cdot 10^{-7}$
$m_1 700kg$	$9.34 \cdot 10^{-7}$
$m_1 800kg$	$10.70 \cdot 10^{-7}$
$m_1 900kg$	$12.00 \cdot 10^{-7}$
$m_1 1000kg$	$13.40 \cdot 10^{-7}$

Table 1: Versuch 1, $m_2 = 100kg$

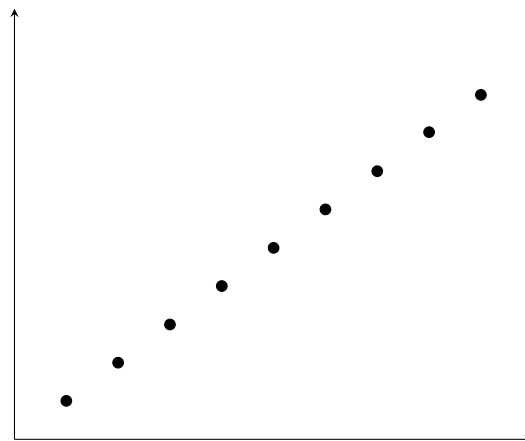


Figure 1: Messwerte aus der Simulation

Hier Diagram mit tikz.

Aus Regression:

$$0.0133751515x - 0.009333333 \left(r^2 = 0.999983057 \right).$$

Hier noch proportionalitaet.

Versuch 2

Haengt ab mit dem Faktor der aus der ableitung der Regression kommt.

DIGRAM EINFUEGEN.

Regression machjen

Versuch 3

Aus exponentieller Regression:

$$reg = 57e^{-0.38x}.$$

m_2 100kg	$1.34 \cdot 10^{-7}$
m_2 200kg	$2.67 \cdot 10^{-7}$
m_2 300kg	$4.00 \cdot 10^{-7}$
m_2 400kg	$5.34 \cdot 10^{-7}$
m_2 500kg	$6.67 \cdot 10^{-7}$
m_2 600kg	$8.01 \cdot 10^{-7}$
m_2 700kg	$9.34 \cdot 10^{-7}$
m_2 800kg	$10.70 \cdot 10^{-7}$
m_2 900kg	$12.00 \cdot 10^{-7}$
m_2 1000kg	$13.40 \cdot 10^{-7}$

Table 2: Versuch 2, $m_2 = 500kg$

2m	$4.17 \cdot 10^{-6}$
3m	$1.85 \cdot 10^{-6}$
4m	$1.04 \cdot 10^{-6}$
5m	$6.67 \cdot 10^{-7}$
6m	$4.64 \cdot 10^{-7}$
7m	$3.41 \cdot 10^{-7}$
8m	$2.61 \cdot 10^{-7}$
9m	$2.06 \cdot 10^{-7}$
10m	$1.67 \cdot 10^{-7}$

Table 3: Versuch 3, $m_1 = m_2 = 500kg$

ABBILDUNG EINFUEGEN $\frac{1}{r^2} - F_G$ Diagramm im vergleich zu dem exponentiellen.

Ist proportional zueinander (begruenden) .

GLEICHUNG AUFSTELLEN

Versuch 4

Tabelle ausfuellen, F_G mit Simulation.

Lecture 3: Unterricht 13-Juni

16-06-2023

1 Gravitationsgesetz

$$F_G = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}.$$

M_1 & M_2 sind die Massen der Körper, G ist die Gravitationskonstante und r^2 als Abstand der Schwerpunkte.

$$G = 6,674 \cdot 10^{-11} m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2}.$$

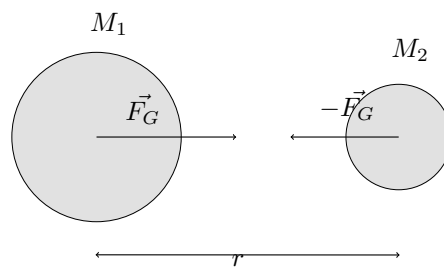


Figure 2: Gravitationsgesetz

Example

aufgabe 3c) 2.

Bestimmen Sie die Masse der Erde jeweils ausschließlich mit den folgenden Werten:
Abstand Erde - Mond $d = 60 \cdot R_{Erde}$ und Umlaufdauer des Mondes $t = 27,3 \text{ d}$.

Ansatz: $F_Z = F_G$ (Zentripetalkraft)

$$\begin{aligned} m \cdot \frac{v^2}{d} &= G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} \\ m \cdot \frac{\left(\frac{2\pi \cdot d}{t}\right)^2}{d} &= G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} \quad \text{hier kann man masse vom mond (m) kürzen} \\ M &= \frac{\frac{4\pi^2}{t^2} \cdot d^2}{d \cdot G} = \frac{4\pi^2 \cdot d^3}{G \cdot t^2} \\ M &= \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot 60 \cdot (6,370 \cdot 10^6 \text{ m})^3}{6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \cdot (27,3 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \text{ s})^2} \\ M &= 6,068 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad \text{in echt ist es } 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg} \end{aligned}$$

1.1 Aufgaben

Aufgabe 1 Berechnen sie die Gravitationskraft zwischen:

1. Zwei Schiffen mit einer Masse von je 100 000 Tonnen, die sich mit dem Schwerpunkt Abstand $r = 200 \text{ m}$ begegnen. Hier ist irgendeine rechnung dann $F_G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2} \cdot \frac{100000000 \text{ kg}}{200 \text{ m}^2} = 1,6685 \cdot 10$.
2. Ein Raumschiff umkreist die Erde in einer Höhe 2000 km zur Erdoberfläche. Berechnen sie die dafür erforderliche Geschwindigkeit.

Hier muss man dann den Radius der Erde + den Abstand nehmen für die Zentripetalkraft.

Regel

Konzepte:

1.

$$F_{Res} = m \cdot a.$$

2. Energieerhaltungssatz ergänzt durch "Arbeit (Übertragene Energie)"

1.2 Tafelaufschrieb

Im folgenden sind immer die Inhalte der einzelnen Tafeln in boxen.

$$F_{el} = q \cdot \frac{U}{d}.$$

Hier ist $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

$$F_G = m \cdot g.$$

Hier ist $m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$
und $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

$$10^{-15} = 10^{-30} \cdot 10^x.$$

$$v(t) = a \cdot t.$$

Bringt uns aber nicht vor, weil wir zeit wollen und geschwindigkeit nicht brauchen.

$$s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2.$$

$$\Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

$$v = 1,9 \cdot 10^7 \frac{m}{s}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = F_{el} \cdot d$$

$$\frac{1}{2} m_e \cdot v^2 = e \cdot u$$

$$F_{res} = m_e \cdot a$$

$$F_{el} = m_e \cdot a$$

$$e \cdot \frac{U}{d} = m_e \cdot a$$

$$a = \frac{a}{m_e} \cdot \frac{U}{d}$$

$$a = 3,6 \cdot 10^{14} \cdot g$$

Hier ist $\frac{e}{m_e}$ die spezifische ladung des elektrons

Regel

$$\begin{aligned} W &= e \cdot U \\ &= e \cdot 1000V \\ &= 1000eV \\ a &= \frac{\Delta W}{q} \end{aligned}$$

Elektronenvolt

1.3 Aufgabe elektrisches Feld

geg.: Abstand-P-Q=8cm, Spannung $U_2 = 1,2\text{kV}$

ges.: Entfernung in der P umkehrt.

$$\begin{aligned}v &= \sqrt{v_0^2 + 2as} \\v^2 &= v_0^2 + 2as \\v^2 - v_0^2 &= 2as \\s &= \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \\s &= \frac{-v_0^2}{2a} \\&= \frac{-(1,9 \cdot 10^7)^2}{2 \cdot 2,64 \cdot 10^{15}} \\s &= 6.84 \text{ cm}\end{aligned}$$

v_0 ist die initiale Kraft.

Kreisbewegung, Gravitationsfeld, Teilchen im E-Feld

1.4 Elektronenstrahlröhre

Lernen, wie es funktioniert, was wo steht, und wie es funktioniert. Mit Elektronen Kanone, Anode, Vertikal-/Horizontalablenkung...

HIER EVTL NOCH BILD IMPORTIEREN.

1.4.1 Bahngleichung

Wir interpretieren die Bewegung der Elektronen als Überlagerung zweier Teilbewegungen:

1. Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit in x-richtung

$$v(t) = v_x = \text{konstant} \quad (\text{denn } F_{res,x}=0!) \quad (1)$$

$$x(t) = v_x \cdot t \quad (2)$$

2. Bewegung mit konstanter Beschleunigung in y-Richtung

$$v(t) = a \cdot t \quad (3)$$

$$y(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad (4)$$

(1) in (3)

$$\begin{aligned}y(t) &= \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{x(t)}{v_x} \right) \\ \Rightarrow y &= \frac{a}{2 \cdot v_x^2} \cdot x^2\end{aligned}$$