

Prof. Dr. Harald Engel,

Dipl. Phys. Stefan Fruhner, Dipl. Ing. Maximilian Schmitt, Dipl. Ing. Andreas Zöttl

Andrea Vüllings, Maria Richter, Tanja Schlemm, Eike Verdenhalven

1. Übungsblatt – Theoretische Physik I: Mechanik**Abgabe: Mi. 03.11.2010 8:15 Briefkasten ER-Geb./online über ISIS (max. 1MB)***Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in Dreiergruppen erfolgen.***Aufgabe 1 (6 Punkte): Kinematik**

Ergänzen Sie die leeren Felder für Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung!

Ort	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Anfangsbedingungen
$s(t) = L \sin \Omega t$			$s(0) = 0$
	$\dot{r}(t) = v_0 + a_1 t$		$r(0) = r_0$
		$\ddot{x}(t) = a_0$	$x(0) = \dot{x}(0) = 0$
	$\dot{y}(t) = u_0 e^{\omega t}$		$y(t_0) = \frac{u_0}{\omega}$
$y(t) = \frac{r_0}{\sqrt{t-t_1}} \cos\{\omega^2(t^2 - t_0^2)\}$			$y(t_0) = \frac{r_0}{\sqrt{t_0-t_1}}$
	$\dot{\varphi}(t) = \varphi(t)$		$\varphi(0) = 1$
		$\ddot{x}(t) = -\lambda^2 x(t)$	$x(0) = L, \dot{x}(0) = -\frac{v_0}{\lambda^2}$

Aufgabe 2 (7 Punkte): Massepunkt im Schwerfeld.Ein Körper der Masse m bewege sich in vertikaler Richtung im Schwerfeld der Erde unter dem Einfluss Newton'scher Reibung, deren Beitrag durch $F = -\alpha \dot{x}^2$ gegeben ist.

- Wie lautet seine Bewegungsgleichung?
- Bei welcher Anfangsgeschwindigkeit würde sich eine geradlinig gleichförmige Bewegung ergeben?
- Berechnen Sie die Zeitabhängigkeit der Geschwindigkeit, wenn der Körper zur Zeit $t = 0$ mit der Geschwindigkeit $v(t=0) = 0$ zu fallen beginnt.

Aufgabe 3 (7 Punkte): RaketenantriebBeim Raketenantrieb werden Triebgase mit einer bestimmten Geschwindigkeit v_G nach hinten ausgestoßen, sodass die Masse der Rakete $M(t)$ zeitabhängig ist. Es sei $M_0 = M(0)$ die Masse zur Zeit $t = 0$ und $M_L = M(T)$ die Masse der Rakete mit leeren Tanks nach Brennschluss zur Zeit $t = T$. Wir setzen einen konstanten Masseausstoß pro Zeiteinheit $K = -\dot{M}(t) > 0$ mit $K = \text{const.}$ voraus.

- Berechnen sie die Masse der Rakete zur Zeit $0 \leq t \leq T$.
- Nach dem Newtonschen Grundgesetz gilt zwischen der Kraft auf die Rakete F_R und dem Impuls der Rakete p_R der Zusammenhang

$$F_R = \dot{p}_R = \frac{d}{dt}(M(t) \dot{x}).$$

Außerdem gilt für das ausgestoßene Treibgas

$$F_G = \dot{p}_G = \frac{d}{dt} M_G(t) (\dot{x} - v_G) \quad \text{mit} \quad \frac{d}{dt} M_G(t) = K.$$

Warum gilt das? Verwenden Sie das Actio gleich Reactio Prinzip $F_R = -F_G$ um $\ddot{x}(t)$ zu bestimmen. Zeigen Sie damit, dass $\dot{x}(T) - \dot{x}(0) = v_G \ln\left(\frac{M_0}{M_L}\right)$.

1. Übung TPI WS10/11

Aktuelle Informationen werden auf der Webseite bekannt gegeben. Diese ist zu erreichen über

<http://www.tu-berlin.de/index.php?id=90108>

Wochenplan

	Mo	Di	Mi	Do
8-10		VL EW 202	VL EW 202	
10-12	Tut EW 016 AV Tut ER 164 SAM	Tut EW 016 TS	Tut EW 229 MR	
12-14		Tut ER 164 AV	Tut EW 226 EV	Tut ER 164 TS
14-16		Tut ER 164 SAM	Tut EW 229 MR	
16-18		Tut ER 164 SAM	Tut ER 164 EV	

SAM – Stefan Fruhner/ Andreas Zoettl/ Max Schmitt, MR – Maria Richter, TS – Tanja Schlemm, EV – Eike Verdenhalven, AV – Andrea Vüllings

Sprechzeiten:

Name	Tag	Zeit	Raum	Tel.
Prof. Dr. H. Engel	Mi.	14:30-16:00	EW 738	79462
Stefan Fruhner	Fr.	13:30-14:30	EW 627/28	27681
Max Schmitt	Do.	10:00-11:00	EW 708	25225
Andreas Zoettl	Mi.	11:00-12:00	EW 702	24253
Maria Richter	Mi.	16:30-17:30	EW 060	26143
Tanja Schlemm	Mo.	13:30-14:30	EW 060	26143
Eike Verdenhalven	Di.	13:00-14:00	EW 060	26143
Andrea Vüllings	Do.	12:15-13:15	EW 060	26143