

## Übungen zur Mechanik (2.Serie)

1.) Ein Körper fällt vom Punkt  $A$  aus auf einer schiefen Ebene, die um den Winkel  $\alpha$  gegen die Vertikale geneigt ist, während der Zeit  $t$ .

Welches ist der geometrische Ort der Endpunkte bei Variation von  $\alpha$ , wobei  $A$  festgehalten wird ?

2.) Wie gross muss die Anfangsgeschwindigkeit eines Geschosses mindestens sein, damit es die Erde verlässt ?

Verwende die Bewegungsgleichung

$$\ddot{r} = -g \frac{R^2}{r^2},$$

$R$ = Erdradius = 6370 km,  $g$ = Fallbeschleunigung.

3.) Ein Raumschiff fällt mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 10$  km/s senkrecht in die Erdatmosphäre zurück. Die Reibungsverzögerung in der Luft ist proportional der Dichte und dem Quadrat der Geschwindigkeit. Die Schwerkraft wird vernachlässigt. Bestimme die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Höhe unter der Annahme, dass die Dichte exponentiell von der Höhe abhängt:

$$\rho = \rho_0 \exp(-\alpha h),$$

$\rho_0$ = Dichte am Boden,  $\alpha = Mg/RT$ ,  $M$ = Molekulargewicht,  $R$ = Gaskonstante,  $T$ = absolute Temperatur.

Zeige, dass die maximale Verzögerung unabhängig von dem Proportionalitätsfaktor der Reibung ist. Wie gross ist sie für Luft ( $M = 29$ ) bei Normaltemperatur ( $T = 300^0$  K) ?

4.) Führe zwei Galilei-Transformationen hintereinander aus und gib das Multiplikationsgesetz an. Zeige, dass die Transformationen eine Gruppe bilden.