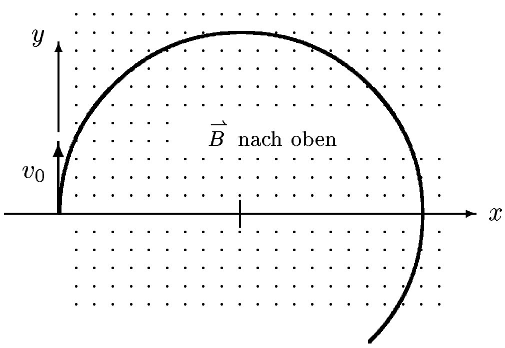
16) $\boldsymbol{q}$ in $\vec{\boldsymbol{B}}$



Ein geladenes Teilchen (q, m) fliegt zur Zeit $t = 0$ mit $\vec{v}(0) = (0, v_0, 0)$ durch den Ursprung und wird durch ein homogenes Magnetfeld $\vec{B} = (0, 0, B)$ abgelenkt. B ist positive Konstante (siehe auch die Fußnote).

(a) Mit welchen drei Portionen ist der *Eindeutigkeitsrahmen* (ER) zu bestücken ? Wir testen nun die in der Skizze anklingende Vermutung, *setzen* $\vec{r}(t)$ als Kreisbewegung *an* und erhalten den Radius R und die Kreisfrequenz ω beide als Bildungen aus m, q, v_0, B .

„Testen" heißt nachzusehen, ob der ER in jeder Beziehung erfüllt ist. Insbesondere muß die Bewegungsgleichung identisch in der Zeit u n d in allen drei Vektorkomponenten erfüllt sein. Ist der ER erfüllt, so i s t Ihr Kreibahn–$\vec{r}(t)$ die Lösung – denn es gibt nur eine.

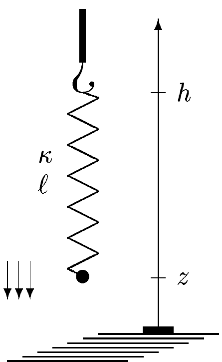
(b) Bangemachen gilt nicht. Ob auch die relativistische Bewegungsgleichung durch einen Kreis–Ansatz gelöst wird ?! Natürlich ist m nun die Ruhmasse des Teilchens (und dessen Geschwindigkeit darf ruhig weiterhin $\vec{v}$ heißen). Wie hängt also R tatsächlich mit m, q, v_0, B zusammen ? Wenn speziell $v_0 = \frac{12}{13}c$, um welchen Faktor ist dann R größer als das falsche (a)–Resultat $R_{(\mathrm{a})}$?

$2.5 + 2.5 =$ 5

17) Lorentz–Transformation.

Ein Journalist fliegt mit seiner $\mathcal{VR}$ in Richtung Mond und passiert die Erde um $t = t' = 0$ Uhr. Erde und Mond seien punktförmig, mögen Abstand $a = 400\,000\,\mathrm{km}$ haben und im System Σ ruhen. Genau um 0 Uhr und 20/9 Sekunden (Σ–Zeit) wird auf dem Mond ein Meteor einschlagen. Auf welchen Zeitpunkt t_1' muß der Journalist den Auslöser seiner Kamera einstellen, um das Ereignis vor Ort zu fotografieren ? 2

18) Welt am Kran.



Eine Masse m hängt im Erdschwerefeld an einer (masselosen) Feder (κ, ℓ). Die Höhe $h(t)$, bei der ihr oberes Ende am Haken eines Krans befestigt ist, hängt in bekannter Weise von der Zeit t ab. 1D Problem. Welcher Bewegungsgleichung folgt die z–Koordinate von m ?

Zu $t < 0$ befinde sich m bei $z = 0$ in Ruhe und folglich der Haken bei Höhe $h_0 = ?$ Dann aber $(0 < t)$ wird er mit

$h(t) = h_0 + \alpha\,\omega^2\,t^2 \qquad (\,\omega^2 := \frac{\kappa}{m}\,)$ nach oben gezogen. Wir lösen das Problem (ER ?!) mittels Ansatz.

$z(t) = ?$ Mit welcher t–Potenz startet m ? Wann $(t_1 = ?)$ wird erstmals welche größte Federlänge ℓ_1 erreicht ? Eigentlich müßte bei t_1 die Beschleunigung $\ddot{z}$ am kleinsten/größten sein – ist das der Fall ? Welchen Wert hat dann $\ddot{z}$? 5

[PB 6/1] – ein unangenehmes Buch : dort werden ja im Kleingedruckten Resultate verraten. Die t–Potenz bei Start sei v i e r , heißt es da, und $\ddot{z}$ würde maximal $4\alpha\omega^2$ werden. — Na und ? Auch das spätere Leben hält meist ein paar Kontrollmöglichkeiten bereit.

„Was heißt *homogen*?" Ein Raumbereich (leer oder von einem Medium oder von einem Feld erfüllt) heißt h o m o g e n , wenn jeder seiner Punkte physikalisch gleichberechtigt ist [translatierter Vorgang läuft ebenso ab]. Er heißt i s o t r o p , wenn es nirgends in ihm eine Vorzugsrichtung gibt [gedrehter Vorgang läuft ebenso ab]. Bei Übung 16 ist er also homogen aber nicht isotrop.