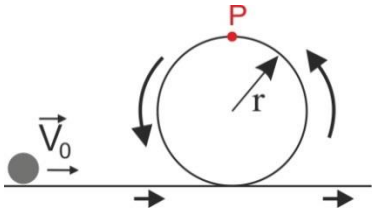
5. Übungsblatt: **Energieerhaltungssatz**

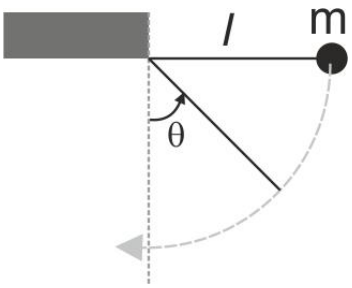
17. Looping *(Tutorial)*



Eine Kugel bewegt sich auf einer flachen Strecke mit der Geschwindigkeit v_0 und durchläuft anschließend einen Looping (Radius r) wobei sie dort die radial nach außen gerichtete Zentrifugalkraft (mv^2/r) erfährt.

(a) Geben Sie eine Gleichung für die Geschwindigkeit der Kugel im Punkt P an.
(b) Wie lautet die minimale Geschwindigkeit v_0 damit die Kugel im Looping nicht nach unten fällt (Reibungseffekte sind zu vernachlässigen)?

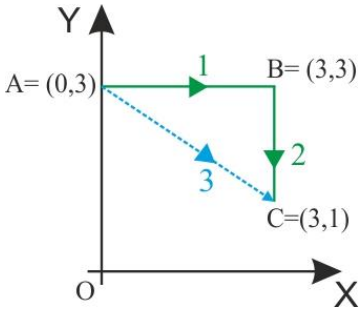
18. Pendel



Ein Pendel wird um $\theta = 90°$ ausgelenkt und dann losgelassen.

(a) Geben Sie eine Gleichung für die potentielle Energie als Funktion des Winkels θ an.
(b) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit von m an den Punkten $\theta = 60°$ and $\theta = 30°$ (l = 1.50 m).

19. Kraftfeld



Ein Massepunkt bewegt sich unter dem Einfluss eines ortsabhängigen Kraftfelds (in 2 Dimensionen)

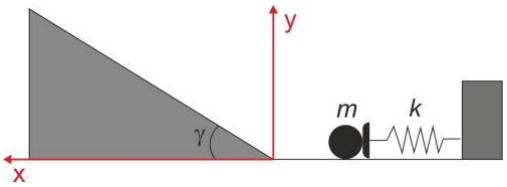
$$\vec{F}(\vec{r}) = \alpha \begin{pmatrix} y \\ x^2 \end{pmatrix} \text{ wobei } \alpha > 0$$

Der Massepunkt kann sich nun entlang zweier Pfade von A nach C bewegen: A → B → C (**1** + **2**) oder A→ C (**3**).

(a) Bestimmen Sie die Arbeit, die entlang der beiden Wege zu verrichten ist.
(b) Um welche Art Kraftfeld handelt es sich?

---

20. Feder *(optional – zum Üben)*



Eine Masse m = 1.25 kg befindet sich in Kontakt mit einer zusammengedrückten Feder (Federkonstante k = 21.5 J/cm^2) wobei die Feder um Δx = 5.50 cm aus der Gleichgewichtslage ausgelenkt ist. Nach Loslassen der Feder wird m von der Feder beschleunigt und bewegt sich frei in x-Richtung wobei γ = 25° (s. Abb.).

(a) Welche Höchstgeschwindigkeit erreicht m?
(b) Welcher maximale x-Wert wird erreicht?

Anm.: Die potentielle Energie einer Feder beträgt $E_{pot} = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$

Lösung: (a) v = 22.8 m/s; (b) x = 57 m