

Aufgabe 3.4: *Durch den Schnee* (3 Punkte)

Ein Junge marschiert mit dem Tempo v_0 eine ebene, schneebedeckte Straße entlang und schiebt einen Kastenschlitten der Masse m vor sich her. In einer Entfernung s von seinem Ziel fängt es an zu schneien ($t = 0$ s). Der Kasten füllt sich mit Schnee. Für die Schneemasse im Schlitten gilt $m(t) = \chi \cdot t^2$. Da der Schlitten viel schwerer ist als der hereinfallende Schnee, kann die Reibungskraft zwischen Schlitten und Straße als **konstant** F_R angenommen werden.

Jun Wei Tan
Mattis Lieberman

- (1 P) a) Welche horizontale Kraft muss der Junge vor Beginn des Schneefalls aufwenden, um mit konstantem Tempo den Schlitten zu schieben?
- (1 P) b) Welche horizontale Kraft muss der Junge nach Beginn des Schneefalls aufwenden, um trotz Schneefalls seinen Weg mit einem konstanten Tempo fortzusetzen?
- (1 P) c) Welche Arbeit muss der Junge ab dem Zeitpunkt $t = 0$ s aufbringen, um mit konstantem Tempo an sein Ziel zu gelangen?

a) F_R

b) $m_{\text{tot}}(t) = m + \chi t^2$

$$p = (m + \chi t^2) v$$

$$\frac{dp}{dt} = 2\chi t v$$

$$F = 2\chi t v + F_R$$

c) $\chi = v t$

$$dx = v dt$$

$$s = v t_{\text{max}} \Rightarrow t_{\text{max}} = \frac{s}{v}$$

$$\int_0^s F dx = \int_0^s 2\chi t v dx + \int_0^s F_R dx$$

$$= \int_0^{s/v} 2\chi t v (v dt) + F_R s$$

$$= 2\chi t v^2 \frac{s}{v} + F_R s$$

$$= 2\chi t v s + F_R s$$