

Experimentalphysik, Modul A

Klausur Wintersemester 2008/2009

1. Ein Teilchen durchfliegt nach dem Start eine Strecke von $s_1 = 2\text{m}$ mit konstanter Geschwindigkeit v_0 . Danach wird es mit konstanter Beschleunigung $a = -5 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ abgebremst. Bei welcher Geschwindigkeit v_0 ist die Bewegungszeit des Teilchens vom Start bis zum Stillstand am kleinsten?
2. Auf einer geneigten Ebene liegt ein quaderförmiger Block. Auf den Block wirkt eine Kraft \vec{F} , deren Betrag gleich der doppelten Gewichtskraft mg ist. Sie ist entlang des Anstieges der geneigten Ebene gerichtet (Fig. 1). Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Block und der geneigten Ebene beträgt $\mu = 1$. Bei welchem Neigungswinkel α der Ebene ist die Beschleunigung des Blockes minimal? Wie groß ist diese minimale Beschleunigung?

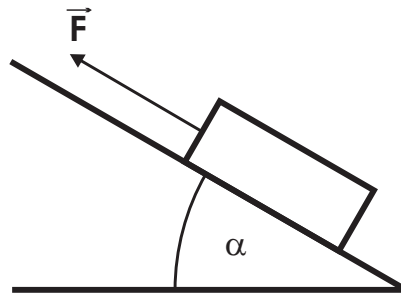


Fig. 1

3. Eine Kugel gleitet ohne zu rollen in einer sehr glatten Rinne (Fig. 2). Welche Kräfte wirken im Punkt A auf die Kugel? Von welcher Mindesthöhe H muss die Kugel starten, damit sie während eines vollständigen Umlaufes (Loopings) nie den Kontakt zur Rinne verliert? Der Krümmungsradius im unteren Loopingteil sei R . Reibungseinflüsse werden vernachlässigt.

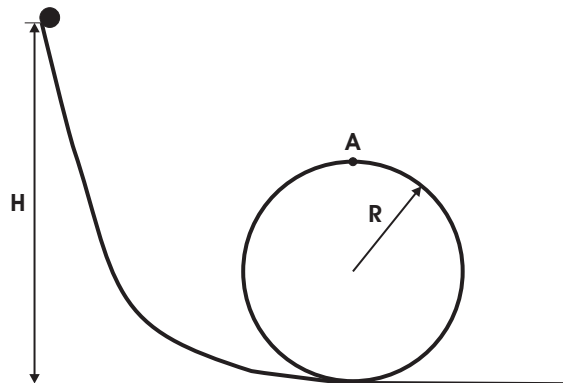


Fig. 2

4. Mit einem Mol Stickstoff wird ein Kreisprozess durchgeführt (Fig. 3). Folgende Werte sind gegeben: $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{Pa}$, $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{Pa}$, $V_1 = 10^{-2} \text{m}^3$, $V_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{m}^3$. Die molaren Wärmekapazitäten betragen $C_V = 21 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ und $C_p = 29 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Für die universelle Gaskonstante werde der gerundete Wert $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ angenommen. Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Kreisprozesses.

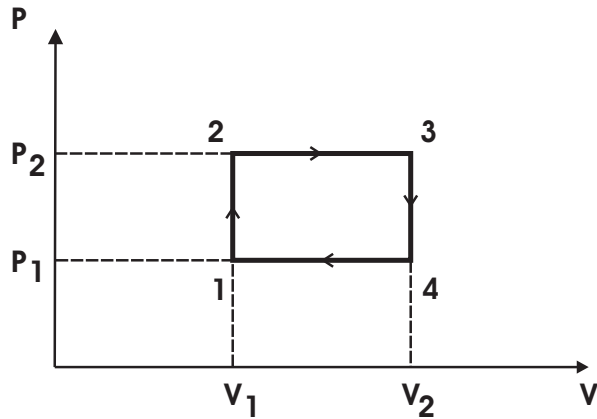


Fig. 3