

Frage 7: Welche Kräfte wirken am Fuß des Loopings, wenn die Geschwindigkeit ausreichend hoch ist, um den Looping zu passieren?

Es gilt die Energieerhaltung: $E_{kin\ Unten} = E_{pot\ Oben} + E_{kin\ Oben}$

kinetische Energie: $E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$

potentielle Energie: $E_{pot} = mgh$

die Höhe des Loopings: $h = 2r$

Welche Geschwindigkeit muss der Skateboarder noch oben haben, um nicht herunter zu fallen? Untersuchen Sie die Kräfte, die oben im Looping wirken (Frage 2). Bestimmen Sie anschliessend mit Energieerhaltung die nötige Geschwindigkeit am Fuß des Loopings (Frage 4). Welche Zentrifugalkraft spürt der Skateboarder bei dieser Geschwindigkeit?

Aus der Energieerhaltung (Frage 4) folgt für die nötige Geschwindigkeit am Fuß des Loopings.

$$v_u = \sqrt{5gr}$$

Diese Geschwindigkeit erzeugt in Bezugssystem des Skateboards eine Zentrifugalkraft F_Z .

$$F_Z = \frac{mv^2}{r} = \frac{m(\sqrt{5gr})^2}{r} = \frac{m5gr}{r} = 5mg$$

Das ist die fünffache Gewichtskraft des Skateboarders. Nun müssen wir hier noch seine eigene Gewichtskraft dazu addieren. Die Gesamtkraft, die auf den Skateboarder am Fuß des Loopings wirkt, beträgt damit:

$$F_{Gesamt} = 6 \cdot F_G$$

Ist das jetzt viel oder wenig?