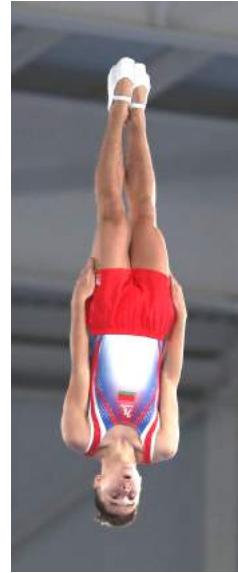




Energie - Trampolin *

Ein Sportler ($m = 70 \text{ kg}$) springt auf ein Trampolin aus dem Stand und von einer Höhe von 5 m .

1. Welche Energieformen hat der Sportler
 - a) am Anfang?
 - b) unmittelbar vor dem Aufprall?
 - c) im tiefsten Punkt, bevor das Trampolin ihn wieder nach oben bewegt?
2. Wie viel beträgt die Spannarbeit, die der Sportler bis zum tiefsten Punkt verrichtet hat?
3. Wie gross ist die Geschwindigkeit beim Aufprall?
4. In der Zeitlupe sieht man, wie der Sportler das Trampolin wieder verlässt und oben wegfliegt. Das Trampolin schwingt noch leicht nach. Wie hoch fliegt der Sportler unter realen Bedingungen?
5. Kann der Sportler diese Höhe mit Muskelkraft beeinflussen?



- 1a) $E_{\text{pot}} = mgh$, $E_{\text{kin}} = 0$, $E_F = 0$ pot. Energie (h=5m)
- 1b) $E_{\text{pot}} = 0$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2$, $E_F = 0$ (h=0m) kin. Energie
- 1c) $E_{\text{pot}} < 0$, $E_{\text{kin}} = 0$, $E_F > 0$ pot. Energie in der Feder
- 2) $W_F = E_{F1} - E_{F0} = (mgh) - 0 = mgh = 70 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5 \text{ m} = 3434 \text{ J} = \underline{\underline{3.44 \text{ kJ}}}$
- 3) $E = \frac{1}{2}mv^2$ | :m
 $\frac{2E}{m} = v^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3434 \text{ J}}{70 \text{ kg}}} = 9.9 \sqrt{\frac{\text{J}}{\text{kg}}} = 9.9 \sqrt{\frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}{\text{kg}}} = \underline{\underline{9.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$
- 4) Reibung (Luftreibung, Trampolin): Umwandlung zu Wärme
 Höhe < 5m
- 5) Sportler: chem. E. im Körper $\xrightarrow{\text{Muskeln}}$ Beschr. Arbeit / Hubarbeit
 Energie zuführen