**Uitwerkingen verwerkingsopgaven Hoofdstuk 21 Dynamica**

1. a. **102,5 cm**. De veer is 30 cm uitgerekt met 2,0 kg “gewicht”. Omdat de uitrekking evenredig is met de kracht (het gewicht), en de kracht met de massa, mag men eenvoudigweg 15 cm/kg rekenen. Met 4,5 kg rekt de veer dus 4,5 × 15 = 67,5 cm uit en wordt het totaal 102,5 cm.

 b. **65 N/m**. De 2,0 kg suiker oefent een kracht uit

$$F=m g=2,0 kg×9,8 N/kg=19,6 N.$$

 Om dit in evenwicht te houden trekt de veer omhoog met *Fv* = 19,6 N. De veerconstante is dus

$$k=\frac{F\_{v}}{u}=\frac{19,6 N}{0,30 m}=65 N/m.$$

2. Bij de grens is de centripetaalkracht gelijk aan de maximale wrijvingskracht van 0,4*mg*. Dus geldt

$$0,4 m g=m\frac{v^{2}}{r}.$$

 Deel *m* uit en vul de gegevens in:

$$0,4×9,8=\frac{\left(5,0\right)^{2}}{r}.$$

$$r=\frac{\left(5,0\right)^{2}}{0,4×9,8}=6,4 m.$$

3. a. Kleiner. Toen de piano stil hing, waren spankracht en zwaartekracht in evenwicht. Nu versnelt de piano echter, dus is er een resultante kracht naar beneden. De spankracht (omhoog) is dus minder sterk dan de zwaartekracht (3250 N omlaag).

 b. Gelijk. In eenparige rechtlijnige beweging is er evenwicht.

 c. Groter. Om de neerwaartse beweging af te remmen is een resultante kracht omhoog nodig. De spankracht moet dus sterker zijn dan de zwaartekracht.

4. **20 m/s**. PE = *m g h* = *m* × 9,8 × 40 = 392⋅*m*.

 Hiervan raakt 50% verloren en wordt 50% omgezet in kinetische energie. Onderaan heeft hij dus KE = 196⋅*m*. Los nu op: KE = $\frac{1}{2}mv^{2},$

$$196⋅m=\frac{1}{2} m v^{2},$$

$$v=\sqrt{2×196}=20 m/s \left(72 km/u\right).$$

5. **1,7 m**. Eerst wordt elastische PE omgezet in KE. Tijdens de beweging wordt die KE omgezet in PE van zwaartekracht. Behoud van energie vertelt ons dus dat

$$m g h=\frac{1}{2} k u^{2}.$$

 Vul de gegevens in om te concluderen dat

$$h=\frac{k u^{2}}{2 m g}=\frac{1500×\left(0,03\right)^{2}}{2×0,040×9,8}=1,7 m.$$