

Aufgabe 1: (aus Lehrplan Physik, Linkebene)

Die Bildsequenz zeigt einen Trampolinspringer.

1)

2)

3)

4)

5)

6)

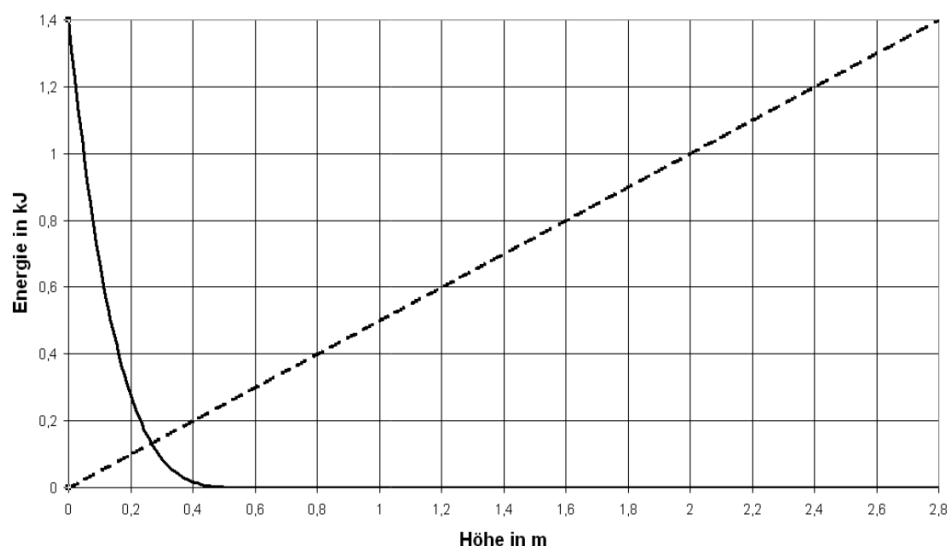
7)



- Treffe zu jedem Bild eine Aussage über die jeweils vorhandenen Energieformen.
- In welchen Bildern sind diese jeweils am größten?
- Im Diagramm unten siehst du in Abhängigkeit von der Höhe die Energieformen eines Trampolinspringers, der sich in unterschiedlichen Höhen bewegt. Dabei werden Höhenenergie, Spannenergie und kinetische Energie annähernd vollständig und verlustfrei ineinander umgewandelt, so dass die Gesamtenergie konstant bleibt. Der tiefste Punkt des Springers wird dabei als Punkt mit der Höhenenergie 0 definiert.

Zeichne in das Diagramm den Verlauf der kinetischen Energie ein, wobei in der Höhe 2,8 m ausschließlich Höhenenergie vorliegen soll.

Energieformen beim Trampolinspringen



Höhenenergie

- - - - -

Spannenergie

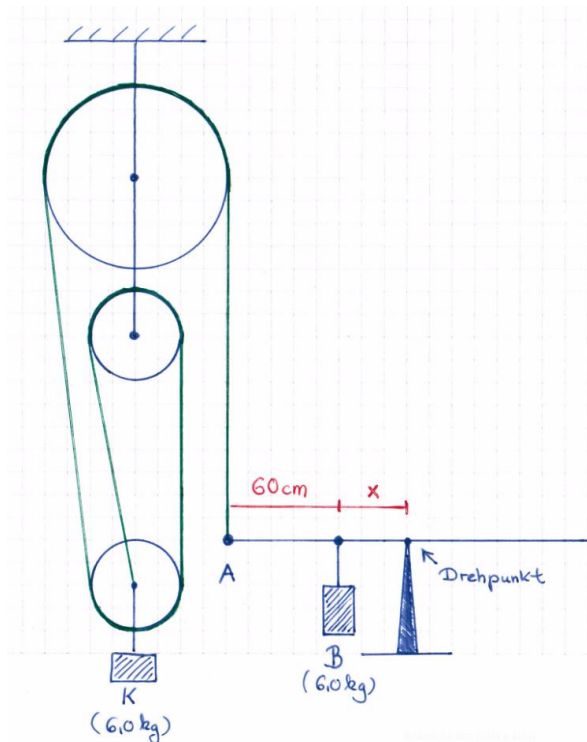
—————

Aufgabe 2: Achterbahn

Bei einer Achterbahnfahrt werden die Waggon auf eine Höhe von 50,0 m gezogen. Nach Verlassen des höchsten Punktes werden die Waggon sich selbst überlassen.

- Welche maximale Geschwindigkeit wäre bei einer Höhe von 1,00 m (= tiefster Punkt) zu erwarten?
- Auf Grund von Reibungskräften beträgt die Geschwindigkeit aber nur $94,0 \text{ km h}^{-1}$. Wie groß ist der Wirkungsgrad für dieses Teilstück der Achterbahn?

Aufgabe 3: Flaschenzug und Hebel



- Auf Grund der Gewichtskraft F_K des Körpers am Flaschenzug wirkt in A eine Kraft nach oben. Wie groß ist F_A ?
(Rechne mit $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, ohne Reibung, ohne Eigengewicht der Rollen und Seile)
- Wie groß ist die Strecke x?
(Rechne ohne Eigengewicht des Hebels.)

Lösung:

Aufgabe 1:

a und b)

Bild 1: Höhenenergie (max)

Bild 2: Höhenenergie, kinetische Energie

Bild 3: Höhenenergie, kinetische Energie (etwa max)

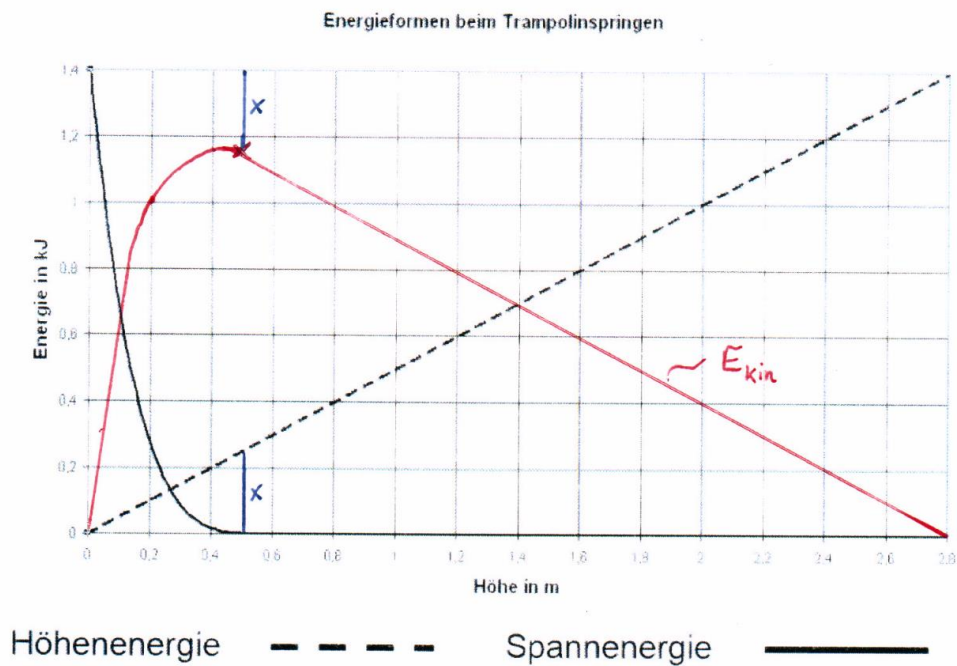
Bild 4: Spannenergie (max)

Bild 5: Höhenenergie, kinetische Energie (etwa max)

Bild 6: Höhenenergie, kinetische Energie

Bild 7: Höhenenergie (max)

c)



Aufgabe 2:

a) gegeben: $h_1 = 50\text{m}$, $h_2 = 1\text{m}$

Energieansatz:

$$E_H(50\text{m}) + E_{\text{kin}}(50\text{m}) = E_H(1\text{m}) + E_{\text{kin}}(1\text{m})$$

$$m g h_1 + 0 = m g h_2 + \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{2 g (h_1 - h_2)} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 49\text{m}} = 31,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 112 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{b) } \eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{ges}}} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{m g (h_1 - h_2)} = \frac{v^2}{2 g h} = \frac{\left(\frac{94 \cdot 1000\text{m}}{3600 \text{s}}\right)^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 49\text{m}} = 70,9 \%$$

Aufgabe 3:

a) $F_K = m \cdot g = 60 \text{ N}$

Der Körper K hängt an 3 Seilen, dadurch wirkt am 4. Seil (die letzte Rolle lenkt nur die Richtung der Kraft um) nur noch ein Drittel der Gewichtskraft.

$$F_A = 20 \text{ N}$$

b) Hebelgesetz: $F_A \cdot \overline{AD} = F_B \cdot x$

$$20 \text{ N} \cdot (60 \text{ cm} + x) = 60 \text{ N} \cdot x$$

$$x = 30 \text{ cm}$$