

## B) Beispiel einer Klassenarbeit im Fach Physik Technik J8/9

Physik-Technik

Klasse 8

1. Arbeit

Zeit: 45 min

25.09.2014

Thema: Mausefallenfahrzeug

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

### 1. Energie

- Erkläre den Begriff „Energie“!
- Erkläre den Begriff „Energieerhaltungssatz“!
- Stelle die Energiekette des Mausefallenautos auf!
- Stelle die Energiekette einer Fahrradbeleuchtung auf! Beginne mit dem Radfahrer!



### 2. Mausefallenautoantrieb

Für ein Mausefallenauto gelten folgende Daten:

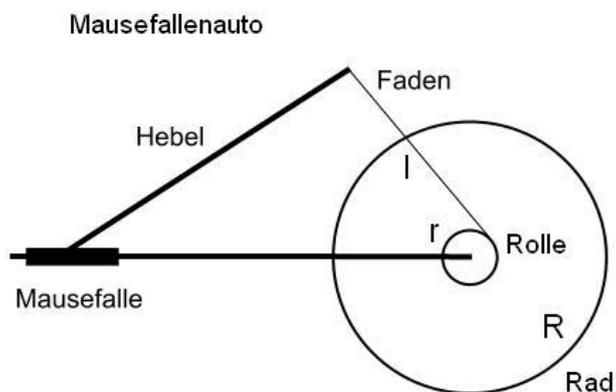
Radius Rad:  $R = 7 \text{ cm}$

Radius Rolle:  $r = 12 \text{ mm}$

Länge Faden:  $l = 80 \text{ cm}$

**Achte auf die korrekte Schreibweise. Einheiten nicht vergessen!**

- Berechne, wie oft dreht sich das Rad, wenn der Faden vollständig von der Rolle abgewickelt wird!
- Berechne die Länge der Strecke, in welcher das Fahrzeug angetrieben wird!
- Die Antriebsstrecke soll 7 m betragen. Berechne die Länge des Fadens!



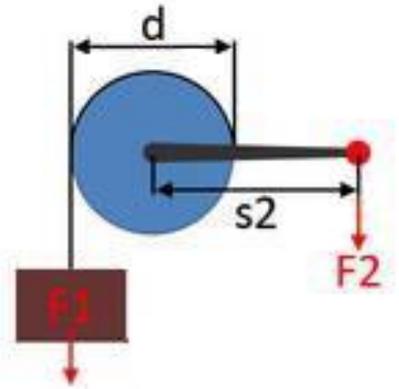
### 3. Drehmomente

Eine große Kiste Schokolade (400 Tafeln) soll mit Hilfe einer Winde (s. Abb.) angehoben werden. Es gelten folgende Daten:

Durchmesser der Trommel:  $d = 20 \text{ cm}$

Länge der Kurbel:  $s_2 = 40 \text{ cm}$ .

- Berechne, wie oft man die Trommel drehen muss, damit die Kiste 3,00 m angehoben wird.
- Berechne das Drehmoment  $M$ , welches auf die Trommel wirkt?
- Berechne die notwendige Kraft  $F_2$ , damit die Kiste frei in der Luft schwebt.
- Nenne zwei Möglichkeiten die Maße der Winde zu ändern, damit das Anheben der Kiste mit geringerem Kraftaufwand möglich ist.



Lösungen

1a) Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten, also etwas zu bewegen, zu erwärmen oder zu verformen.

1b) Der Energieerhaltungssatz besagt, dass man Energie nicht vernichten bzw. aus dem Nichts entstehen lassen kann. Energie wird immer nur umgewandelt.

1c) Muskelenergie → Spannenergie → Bewegungsenergie → Wärme  
Mensch                      Feder                      Rolle / Rad                      Reibung

1d) Muskelenergie → Bewegungsenergie → elektrische Energie → Licht und Wärme  
Radfahrer                      Pedale / Räder                      Dynamo                      Lampe

$$2a) L = n \cdot U = n \cdot 2\pi \cdot r \rightarrow n = \frac{L}{2\pi \cdot r} = \frac{0,80 \text{ m}}{2\pi \cdot 0,012 \text{ m}} = 10,6$$

Das Rad dreht ca. 10 ½ mal-

$$2b) s = n \cdot U_{\text{Rad}} = n \cdot 2\pi \cdot r_{\text{Rad}} = 10,6 \cdot 2\pi \cdot 0,07 \text{ m} = 4,67 \text{ m}$$

Das Mausefallenauto wird auf einer Strecke von ca. 4,7 m angetrieben.

$$2c) n = \frac{s}{U_{\text{Rad}}} = \frac{s}{2\pi \cdot r_{\text{Rad}}} = \frac{7 \text{ m}}{2\pi \cdot 0,07 \text{ m}} = 15,9$$

$$L = n \cdot 2\pi \cdot r = 15,9 \cdot 2\pi \cdot 0,012 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$$

Der Faden muss 1,2 m lang sein, damit die Antriebsstrecke 7 m beträgt.

$$3a) U = \pi \cdot d = \pi \cdot 0,2 \text{ m} = 0,628 \text{ m}$$

$$n = \frac{L}{U} = \frac{3,00 \text{ m}}{0,628 \text{ m}} = 4,8$$

Die Trommel muss sich fast 5 mal drehen, damit die Kiste 3 m angehoben wird.

$$3b) M = F \cdot a = 400 \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m} = 40 \text{ Nm}$$

Das Drehmoment beträgt 40 Nm.

$$3c) F = \frac{M}{a} = \frac{40 \text{ Nm}}{0,4 \text{ m}} = 100 \text{ N}$$

Damit die Kiste frei schwebt muss, man mit  $F_2 = 100 \text{ N}$  die Kurbel festhalten.

Leistungsbewertung

3d) 2 Maßnahmen, um den Kraftaufwand zu reduzieren:

- Verlängern von S2, da Verlängerung des Hebels bei gleichem Drehmoment die Kraft F2 verringert.
- Verkleinern der Trommel, da kürzerer Hebel das Drehmoment auf die Trommel verringert.

Bewertung:

Aufg.	Beschreibung	Punkte	
1	a Erklärt dem Begriff Energie. <i>Energie ist keine Kraft ( - 1 P).</i>	8	32
	b Erklärt den Begriff Energieerhaltungssatz. <i>„entsteht nicht aus dem Nichts“ fehlt ( - 1 P)</i>	8	
	c Stellt die Energiekette des MFA auf. <i>Reibungsenergie statt Wärmeenergie ( - 1 P)</i>	8	
	d Stellt die Energiekette der Fahrradbeleuchtung auf. Energieart fehlt( - 2 P), Wärme bei Lampe fehlt ( - 1 P)	8	
2	a Berechnet die Anzahl der Umdrehungen. Nur Umfang ( +51 P; Formeln fehlen ( - 2 P))	10	26
	b Berechnet die Antriebsstrecke.	8	
	c Berechnet die notwendige Anzahl der Umdr. und die neue Länge des Fadens.	8	
	<i>Jeweils 1 Punktabzug für formale Fehler, z. B. fehlende Einheiten</i>		
3	a Berechnet die Anzahl der Umdrehungen der Trommel <i>Formeln fehlen . ( - 1 P)</i>	6	22
	b Berechnet das Drehmoment, dass die Kiste auf die Trommel ausübt. <i>Falscher Radius ( - 2 P); Ansatz <math>M = F a</math> ( + 2 P), <math>F = 400 N</math> ( + 3 P)</i>	6	
	c Berechnet die notwendige Kraft an der Kurbel, um Kiste zu halten.	6	
	d Nennt 2 Maßnahmen, um Kraftaufwand zu reduzieren. <i>Begründung fehlt ( - 1 P)</i>	4	
	<i>Jeweils 1 Punktabzug für formale Fehler, z. B. fehlende Einheiten</i>		
		Summe	80

*Kursiv: Erläuterungen, wofür Punkte abgezogen oder gegeben wurden.*

*FF = Folgefehler: Wird mit falschem Zwischenergebnis richtig weitergerechnet, so erhält man volle Punktzahl.*

Note	6	5-	5	5+	4-	4	4+	3-	3	3+	2-	2	2+	1-	1
Pkte	0,0	12,0	24,0	32,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0	64,0	68,0	72,0	76,0