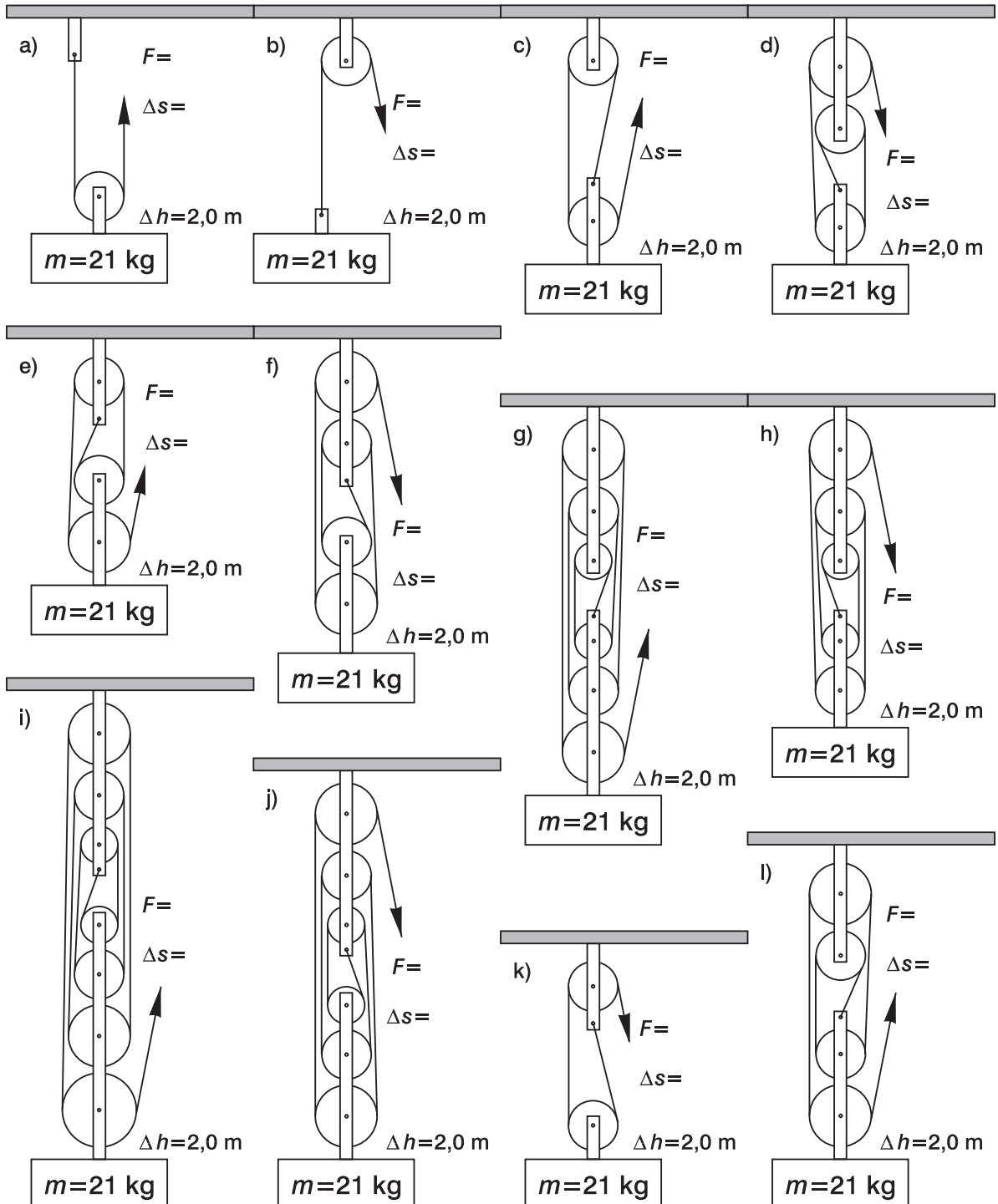


Arbeitsblatt

Flaschenzug

Der Körper der Masse $m = 21 \text{ kg}$ soll um die Höhe $\Delta h = 2,0 \text{ m}$ angehoben werden. Die Masse der losen Rollen ist in der Gesamtmasse inbegriffen. Die Seile sollen stets in vertikale Richtung zeigen. Verwende als Ortsfaktor $g = 10 \text{ N/kg}$.

Berechne in den Bildern a) bis l) die Kraft F am Seilende und die Strecke Δs , um die man das Seil mit der Kraft F ziehen muss.

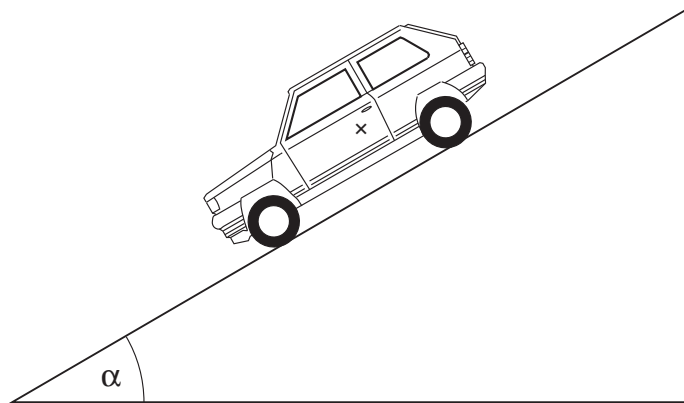


Trainingsblatt

Schiefe Ebene mit Trigonometrie

Zeichne in die vorhandene Abbildung das Kräfteparallelogramm mit Hangabtriebs-, Normal- und Gewichtskraft ein.

Die Gewichtskraft des Wagens beträgt 35 N. Wähle $10 \text{ N} \triangleq 1 \text{ cm}$.



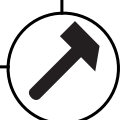
Lies Hangabtriebskraft und Normalkraft ab.

Im unten stehenden Raster gehört jeweils eine Zeile zusammen. Bestimme fehlende Größen. Wiederhole zunächst die Formel für die Hangabtriebskraft und die Normalkraft:

$$F_H =$$

$$F_N =$$

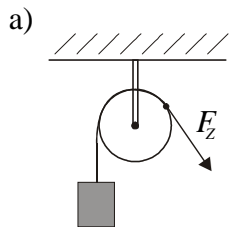
Nr.	Neigungswinkel	Gewichtskraft	Hangabtriebskraft	Normalkraft
1	25°	15 N		
2		20 N	5 N	
3	65°			40 N
4		5 N		2,5 N
5	15°		12 N	
6			17 N	27 N



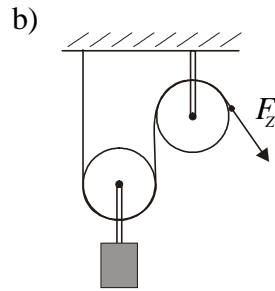
Lösungen:

Rollen und geneigte Ebenen (2)

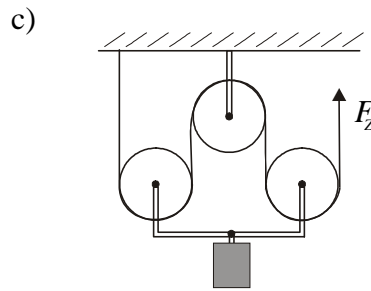
1. Rollen sind verschieden angeordnet. Die Gewichtskraft des angehängten Körpers beträgt jeweils 100 N. Welche Zugkraft F_Z ist mindestens erforderlich, um die Last zu halten?



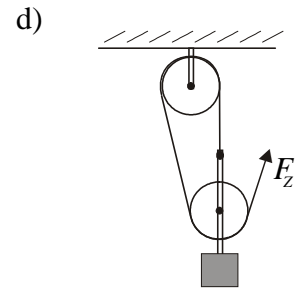
100 N



50 N



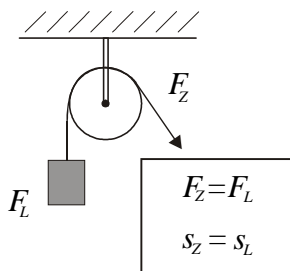
25 N



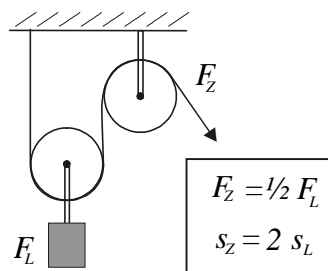
33 N

2. Ergänze die Übersicht zu Rollen!

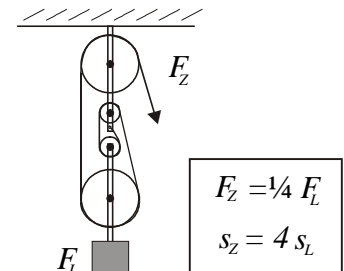
feste Rolle



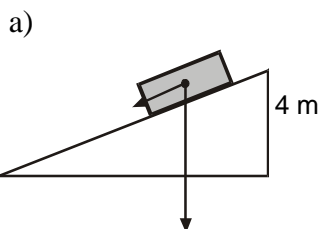
lose Rolle



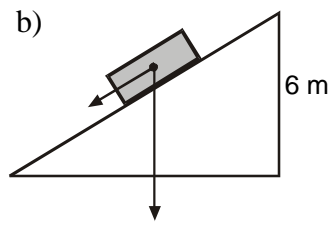
Flaschenzug



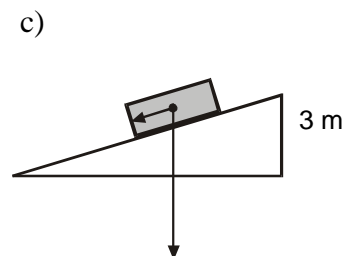
3. Auf einer geneigten Ebene (Länge 10 m) liegt ein Körper mit einer Gewichtskraft von jeweils 100 N. Zeichne jeweils die wirkenden Kräfte ein und bestimme für jeden Fall die Hangabtriebskraft!



$$F_H = F_G \cdot \frac{h}{l} = 40 \text{ N}$$



$$F_H = 60 \text{ N}$$



$$F_H = 30 \text{ N}$$

Lösungen:

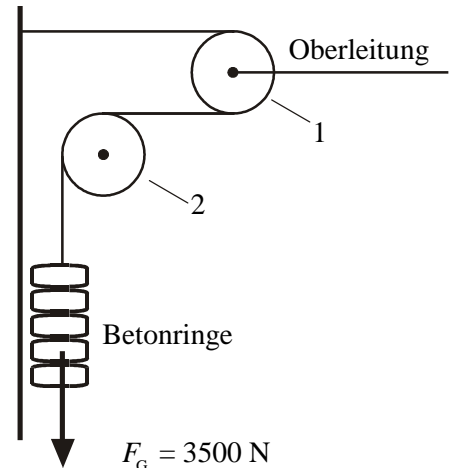
Rollen und geneigte Ebenen (1)

1. Die Abbildung zeigt eine Spannvorrichtung für die Oberleitung einer Straßenbahn.

- a) Welche Arten von Rollen werden genutzt?
Welche Aufgabe erfüllen sie?

Die Rolle 1 ist eine *lose* Rolle. Sie hat die Aufgabe, *die Oberleitung zu spannen und die Gewichtskraft zu vergrößern (verdoppeln)*.

Die Rolle 2 ist eine *feste* Rolle. Sie hat die Aufgabe, *die Gewichtskraft in ihrer Richtung zu ändern*.



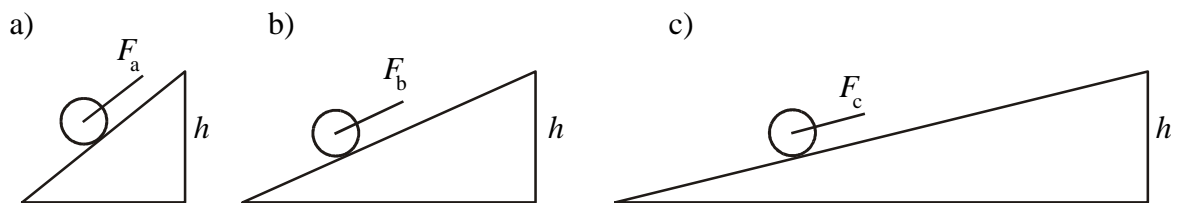
- b) Mit welcher Kraft wird die Oberleitung gespannt?

$$F = 7\,000\text{ N}$$

- c) Die Drähte der Oberleitung dehnen sich im Sommer aus und ziehen sich im Winter zusammen. Erkläre, wie diese Erscheinung durch die gewählte Konstruktion ausgeglichen wird!

Die Längenänderung der Oberleitung wird ausgeglichen durch Anheben bzw. Absenken der Betonringe.

2 Auf einer geneigten Ebene soll ein Fass hochgerollt werden. Die Linien zeigen nur die Richtung der wirkenden Kraft längs der Ebene an.



- a) Vergleiche die jeweils benötigten Kräfte!

F_a ist am größten, F_c am kleinsten.

- b) Vergleiche die Wege, die notwendig sind, um die Höhe *h* zu erreichen!

Der Weg ist bei (a) am kleinsten, bei (c) am größten.

- c) Welcher Zusammenhang besteht zwischen der notwendigen Kraft und dem zurückgelegten Weg?

Je größer die Kraft, umso kleiner der Weg und umgekehrt. (Was man an Kraft einspart, muss man an Weg zusetzen.)

Lösungen:

Hebel (2)

1. Wie lautet das Hebelgesetz? Zeichne die Größen in die Skizze ein!

Für einen Hebel im Gleichgewicht gilt:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

2. Die Hebel sollen sich im Gleichgewicht befinden. Ergänze die in den Tabellen fehlenden Werte! Prüfe experimentell, ob deine Überlegungen richtig sind!

	F_1	l_1	F_2	l_2
a)	2 N	3 cm	1 N	6 cm
b)	4 N	4 cm	8 N	2 cm
c)	6 N	6 cm	18 N	2 cm
d)	4 N	4 cm	2 N	8 cm

	F_1	l_1	F_2	l_2
a)	3 N	6 cm	1,5 N	12 cm
b)	2 N	1 cm	0,5 N	4 cm
c)	4 N	2,5 cm	10 N	1 cm
d)	3 N	4 cm	6 N	2 cm

3. Die Hebel befinden sich im Gleichgewicht. Markiere jeweils die Drehachse! Begründe! Am Hebel ist eine cm-Teilung angegeben.

$$8 \text{ N} \cdot 2 \text{ cm} = 4 \text{ N} \cdot 4 \text{ cm}$$

$$16 \text{ N} \cdot \text{cm} = 16 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$20 \text{ N} \cdot 3 \text{ cm} = 12 \text{ N} \cdot 5 \text{ cm}$$

$$60 \text{ N} \cdot \text{cm} = 60 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

$$1 \text{ N} \cdot 4 \text{ cm} = 2 \text{ N} \cdot 2 \text{ cm}$$

$$4 \text{ N} \cdot \text{cm} = 4 \text{ N} \cdot \text{cm}$$