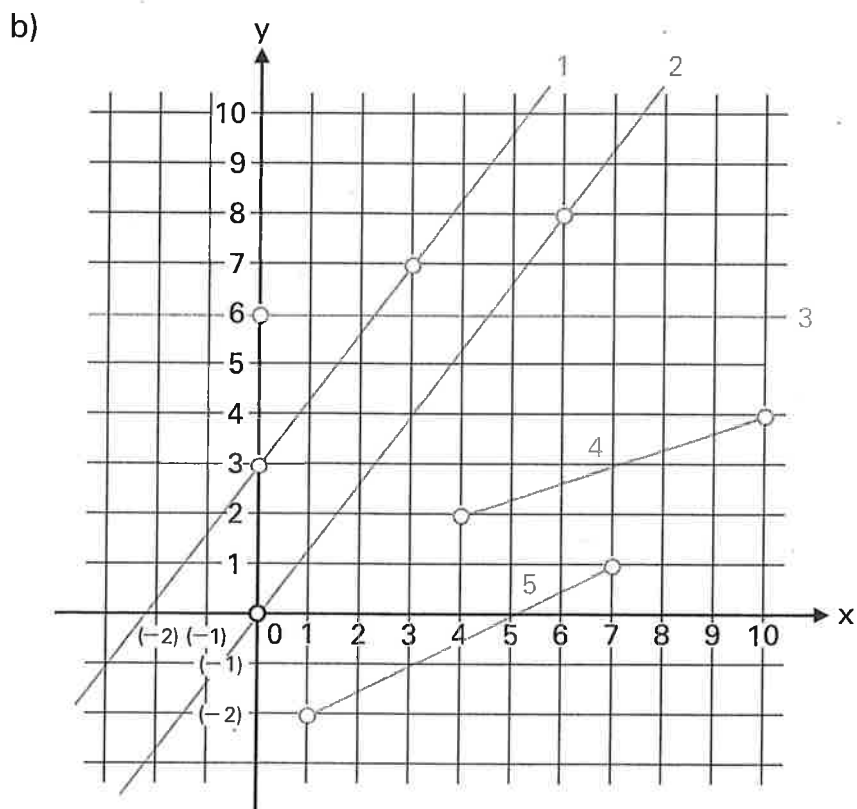
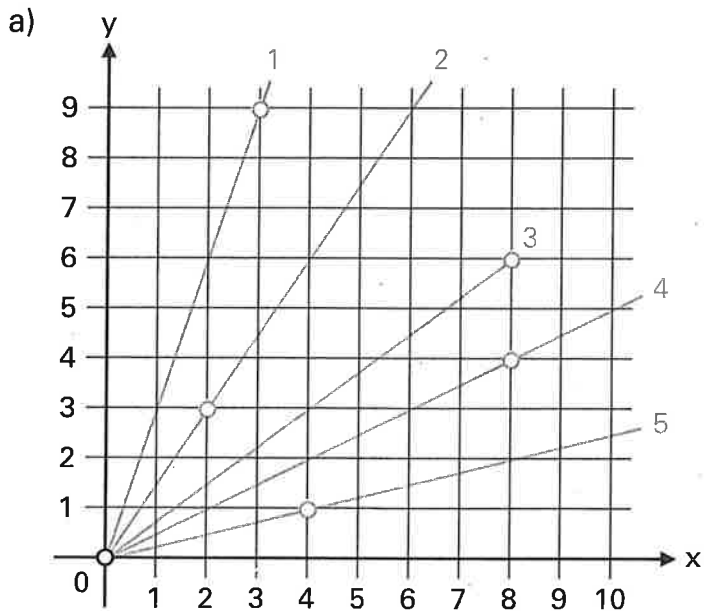


2. Steigung und Gefälle

- Die «Neigung» oder «Steilheit» von Geraden und Strecken lässt sich mit Hilfe einer Zahl, der sogenannten **Steigung** angeben.

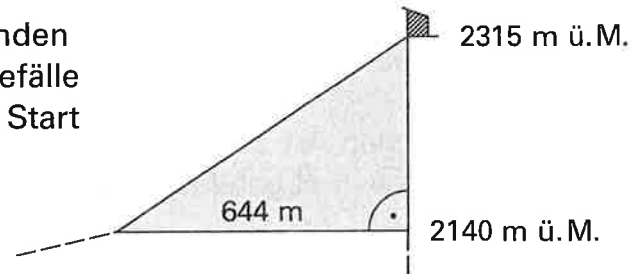
- Übertrage die Darstellungen in dein Heft.

- Bestimme jeweils die Steigung der Geraden und Strecken 1 bis 5 (gegebenenfalls auf % genau).



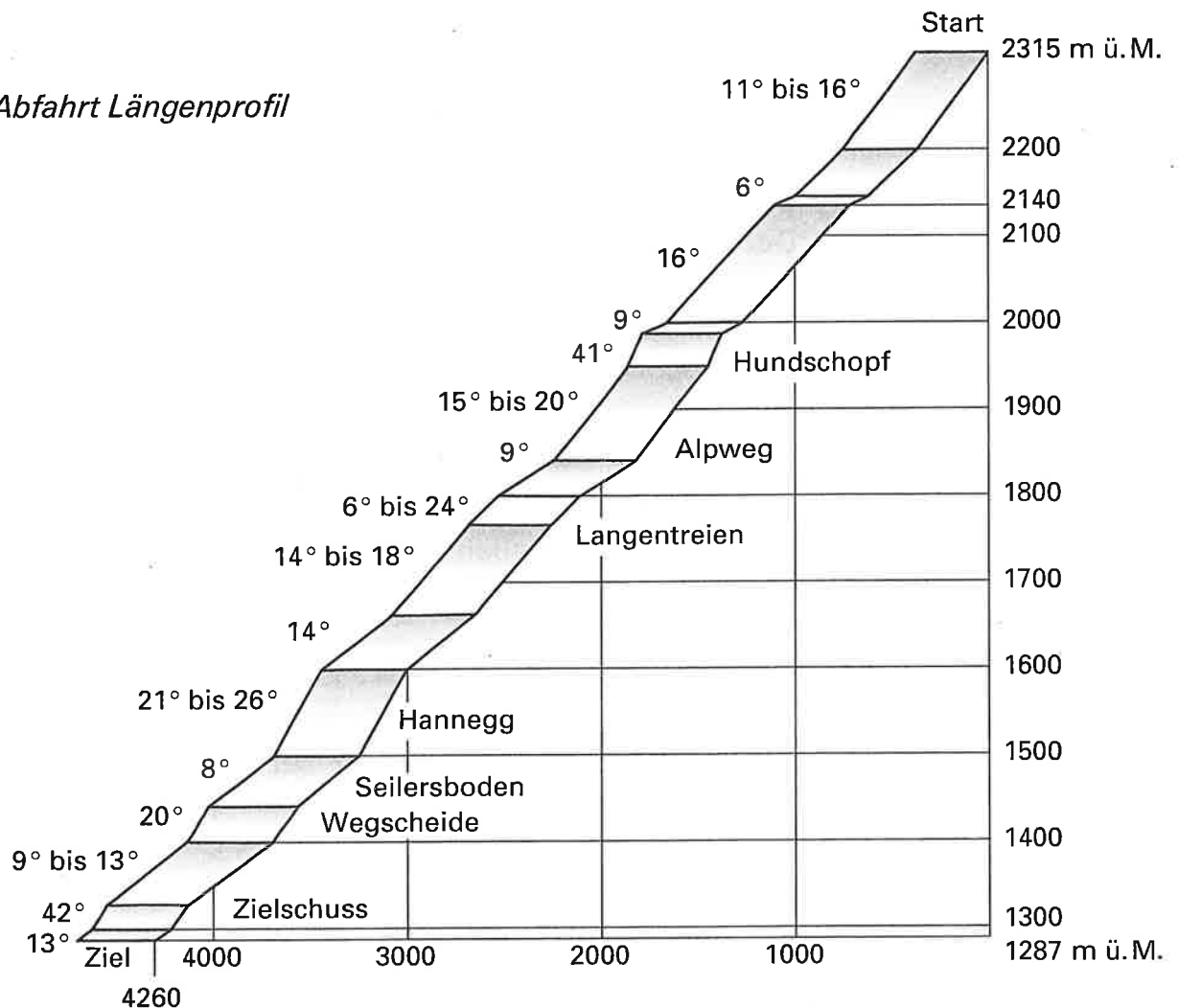
2. Wir betrachten die Abfahrtsstrecke der 62. Internationalen Lauberhornrennen vom 25./26. Januar 1992.

- a) Berechne mit Hilfe des nebenstehenden «Steigungsdreiecks» das mittlere Gefälle der Strecke im Abschnitt nach dem Start (auf % genau).



Die den Teilaufgaben b) und c) zugrundeliegende Graphik stammt aus dem Programmheft zum Rennen. Beachte, dass die horizontal aufgeführten Distanzen in diesem Diagramm die Streckenlänge (Länge der Schrägstrecke) darstellen.

Abfahrt Längenprofil



- b) 1. Wie gross ist die horizontale Länge der gesamten Rennstrecke?
2. Berechne ihr durchschnittliches Gefälle (auf % genau).
- c) 1. Berechne das durchschnittliche Gefälle der Skirennstrecke im Hannegg-Abschnitt (auf % genau).
2. Zeichne das «Steigungsdreieck» dieses Abschnitts im Massstab 1 : 2500 und miss anschliessend die Grösse des Steigungswinkels.

3. In den Vorschriften über Bau und Ausrüstung von Strassenverkehrsmitteln heisst es u.a.: «Die Motorfahrzeuge und Anhängerzüge müssen mit voller Ladung in Steigungen bis 15% einwandfrei anfahren können.» Zeichne eine Strecke mit 15% Steigung.

4. a) Zu welcher Art von Verkehrssignalen gehören die nebenan abgebildeten Signale?
 b) 1. Was bedeuten diese Signale?
 2. Veranschauliche den Sachverhalt mit Hilfe einer Zeichnung.



5. Nimm Stellung zu der oft geäusserten Ansicht, dass 100% Steigung das gleiche bedeute wie «senkrecht nach oben». Begründe deine Auffassung.

6. Konstruiere zunächst über einer Strecke von 10 cm Länge (horizontale Länge) Strecken mit den gegebenen Steigungen, miss nachher die Länge jeder dieser Schrägstrecken und bestimme je die Abweichung von der horizontalen Länge in % (Genauigkeit: 1 Dezimale).

- a) 48‰ (steilstes Autobahnstück im Kanton Uri zwischen Wassen und Göschenen)
 16% (steilstes Stück der Versuchsstrecke beim Strassenverkehrsamt des Kantons Zürich)
 16.48% (mittleres Gefälle einer steilen Wasserrutschbahn)
 b) 70‰ (steilstes Stück der Rhätischen Bahn bei Brusio im Puschlav)
 48% (steilstes Stück der Pilatusbahn: steilstes Zahnradbahnstück der Schweiz)
 c) 210% (schräge Stangen eines Klettergerüsts)

7. Konstruiere über einer Strecke von 10 cm Länge (horizontale Länge) Schrägstrecken mit gegebener Steigung und miss nachher mit dem Transporteur den zugehörigen Neigungswinkel (auf Grad genau).

Gegebene Steigung:

- a) 10%
 b) 50%
 c) 100%
 d) 200%

8. Vervollständige die Tabelle:

	Höhenunterschied	Horizontale Länge	Länge der Schrägstrecke	Steigung
a)	140 m	3500 m		
b)		600 m	605 m	
c)	1800 m		3520 m	
d)	1320 m			275%
e)		75 m		42‰

9. Berechne die Zahlenwerte x und die Grössen y:

- a) Steigung: x %
- b) Steigung: x %
- c) Steigung: 18%
- d) Steigung: 3.5%
- e) Steigung: x %
- f) Steigung: x %

10. Wie gross ist die Steigung (Genauigkeit: 1 Dezimale), wenn

- die Länge der Schrägstrecke um 30% grösser ist als die horizontale Länge?
- der Höhenunterschied um 45% kleiner ist als die horizontale Länge?
- der Höhenunterschied 15% der Länge der Schrägstrecke misst?
- die horizontale Länge 25% des Höhenunterschiedes beträgt?

11. Wie gross wird die Steigung der Strecke AB , wenn

- bei konstanter horizontaler Länge der Höhenunterschied um 20% vergrössert wird?

- bei konstantem Höhenunterschied die horizontale Länge um 20% verkleinert wird?
- bei konstantem Höhenunterschied die horizontale Länge um 60% vergrössert wird?

12. Die folgenden Angaben sind dem «Technischen Handbuch» eines Lastwagenherstellers entnommen:

Steigfähigkeit in % (in Höhenlagen bis 1000 m ü.M.)

	ohne Anhänger	Typ A (19 000 kg)*	Typ B (11 000 kg)*
1. Gang	34	80	
2. Gang	18	38	
3. Gang	10	21	
4. Gang	7	14	
5. Gang	4	9	
6. Gang	3	6	
mit Anhänger	(32 000 kg)**	(24 000 kg)**	
1. Gang	19	30	
2. Gang	10	16	
3. Gang	6	9	
4. Gang	3	6	
5. Gang	2	4	
6. Gang	1	2	

* Zulässiges Fahrzeuggewicht

** Zulässiges Lastzugsgesamtgewicht

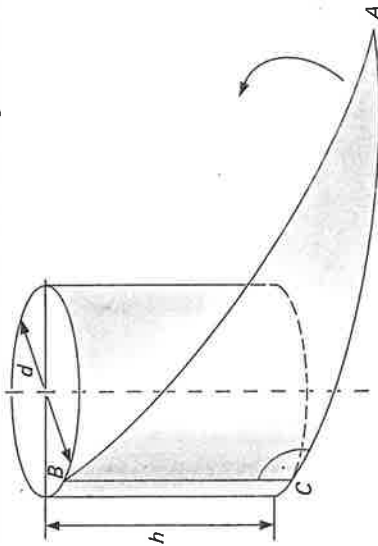
In welchem Gang könnten die beiden Lastwagentypen jeweils mit und ohne Anhänger auf einer Strasse fahren, die

- auf einer Länge von 2100 m einen Höhenunterschied von 300 m überwindet?
- auf einer Länge von 3000 m einen Höhenunterschied von 240 m überwindet?

13. Die Gotthardbahn überwindet zwischen Amsteg und Göschenen auf einer Länge von 24 km einen Höhenunterschied von 582 m. Berechne die durchschnittliche Steigung in ‰ (auf 1 Dezimale genau).

14. Ein Zug fährt während $1\frac{1}{2}$ Minuten mit einer Geschwindigkeit von $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ durch einen Kehrtunnel (Steigung: 45‰). Wieviel m hat der Zug bei dieser Fahrt an Höhe gewonnen?

In den Aufgaben 15 und 16 gehen wir von einem rechtwinkligen Papierdreieck ABC aus, das gemäss Skizze um einen geraden Kreiszylinder gewickelt wird, so dass die Ecke A nach einer Umwicklung mit der Ecke C zusammenfällt.



15. a) Die Steigung der Schraubenlinie AB soll 100% betragen. Notiere die dazu notwendige Beziehung zwischen dem Zylinderdurchmesser d und der Zylinderhöhe h .

b) Der Durchmesser des Zylinders misst 8 cm. Wie gross muss die Zylinderhöhe h sein, damit die Steigung der Schraubenlinie AB 75% beträgt (Genauigkeit: 1 Dezimale)?

c) Die Zylinderhöhe misst 39 cm. Wie gross muss der Durchmesser d des Zylinders sein, damit die Steigung der Schraubenlinie AB 48% beträgt (Genauigkeit: 1 Dezimale)?

d) Der Zylinderdurchmesser ist viermal so gross wie die Zylinderhöhe. Berechne die Steigung der Schraubenlinie AB (Genauigkeit: %).

16. Wie ändert sich die Steigung der Schraubenlinie AB , wenn

- bei konstanter Zylinderhöhe der Durchmesser des Zylinders verdoppelt wird?
- die Zylinderhöhe halbiert und der Durchmesser des Zylinders verdreifacht wird?
- die Zylinderhöhe um 26% vergrössert und der Zylinderdurchmesser um 28% verkleinert wird?