De berg op

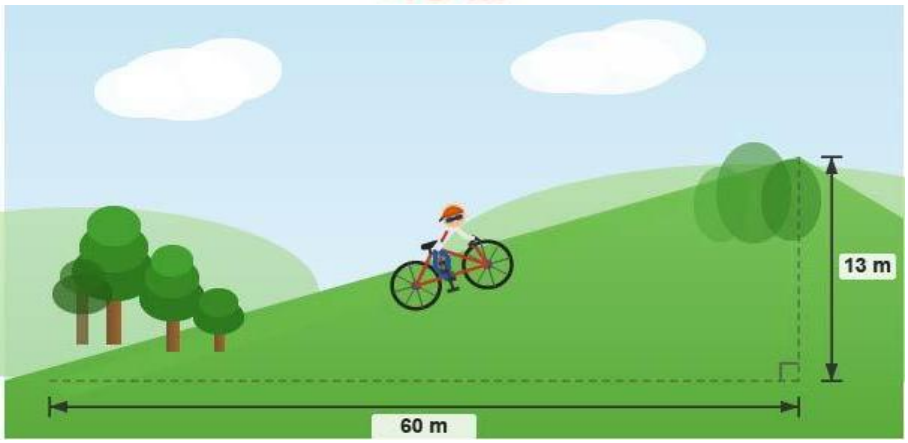
Het probleem

Je ziet hieronder twee hellingen. Welke helling van deze twee is het steilst? Laat zien op welke manier(en) je dat bepaald hebt of kunt bepalen.

Aanvullende vraag

Stel dat je de steilheid van elke willekeurige helling ter wereld wilt kunnen vergelijken met één getal. Welke afspraak (rekenregel) zou jij voorstellen zodat iedereen altijd op dezelfde manier kan vergelijken met elkaar?





Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Doelgroep en onderwerp

Jaarlaag: 3 havo/vwo
Onderwerp: Hellingsgetal
Lesduur: 10 minuten
Benodigdheden: Pen & papier of whiteboard & markers
Voorkennis: Richtingscoëfficiënt/hellingsgetal bij lineaire lijnen, rekenen met verhoudingen

Leerdoelen:

- De leerling kan een hellingsgetal berekenen
- De leerling legt een relatie tussen steilheid, hellingsgetal en richtingscoëfficiënt

Werkwijze

Beschrijving van de werkvorm

Deel de werkbladen uit en laat ze eerst (zonder voorafgaande uitleg) individueel nadenken over de vraag. Na enkele minuten gaan ze in hun groepje ideeën uitwisselen en moeten ze samen tot een gezamenlijke oplossing komen. Ieder van het groepje moet dit kunnen toelichten.

Mogelijke hints

- Verbinden: bij een ander onderwerp heb je het hellingsgetal/richtingscoëfficiënt uitgerekend.
- Verbinden: beschouw de helling als een lineaire grafiek.
- Begrijpen: Wat bedoelen we precies met 'steiler'? Als je 1 meter vooruit fietst, bij welke berg ga je dan het meest omhoog?
- Strategie: Kun je een tabel maken voor beide situaties waarin je voor beide bergen dezelfde 'stap opzij' gebruikt?

Mogelijke uitbreidingsvragen

- Maak eens een andere helling die even steil is.
- Kun je de helling van de eerste fietser uitbreiden tot hij ook 60 meter breed is? Hoe hoog zou de helling dan zijn?
- Langs de weg zie je wel eens een waarschuwingsbord over een steile weg. Bijvoorbeeld: "Let op: 7%". Schets een mogelijke helling die een hellingspercentage 7% heeft.
- Schets een helling met een hellingspercentage van 100%.
- Hieronder zie je van vier skipistes iets beschreven over hun 'steilheid'. Sorteer deze hellingen van minst steil naar meest steil.

Piste	Gegevens
A: De Familie-afdaling	Voor elke 250 meter die je horizontaal aflegt, daal je 25 meter.
B: De 'Black Diamond'	Op het verkeersbord bij de start staat een hellingspercentage van 35%.
C: De Gletsjer-route	Het hellingsgetal van deze piste is exact 0,12.
D: De IJswand	De verhouding tussen de verticale daling en de horizontale afstand is 2 : 5.

Verwachte oplossing van leerlingen

- Leerlingen gaan vergelijken op basis van de afbeeldingen en kijken welke steiler 'lijkt'.
- Leerlingen gaan rekenen hoeveel meter stijging er is per horizontale meter verplaatsing.
- De helling van de eerste fietser is steiler, want die lijn lijkt korter en krachtiger. Dit lokt mogelijk discussie uit over optisch bedrog.
- Leerlingen gaan een verhoudingstabel maken.
- Leerlingen laten zien dat $^{9}/_{40}$ groter is dan $^{13}/_{60}$ door ze gelijknamig te maken, bijvoorbeeld door de noemer naar 120 te zetten.
- Leerlingen gaan alles omrekenen naar decimalen (hellingsgetal).
- Leerlingen gaan alles omrekenen naar hellingspercentages, met name bij de uitbreidingsvraag over de skipistes.
- Leerlingen willen de hoek meten met een gradenboog of geodriehoek. Laat deze leerlingen overtuigen met de andere gegevens in de afbeeldingen.
- Leerlingen gaan horizontaal of verticaal nemen als vaste maat om te vergelijken.

Aanwijzingen voor het klassengesprek

- Wanneer is de berg steiler, bij een groter of kleiner hellingsgetal/richtingscoëfficiënt?
- Wat is de relatie tussen een hellingsgetal, richtingscoëfficiënt en de steilheid van een 'lijn'?
- Schets nog eens drie verschillende hellingen waarvan er één hetzelfde hellingsgetal heeft als die in de opgave, één die steiler is, en één die minder steil is.
- Als je de helling van de fietser in een assenstelsel tekent, met de start in de oorsprong, geef dan van die lijn de bijbehorende lineaire formule.
- Wat valt je op aan de richtingscoëfficiënt als je die vergelijkt met de formule van de gegeven lijn in het assenstelsel?
- Is een dalende helling met een negatief hellingsgetal steiler, minder steil of even steil als een stijgende helling met hetzelfde hellingsgetal maar dan de positieve tegenhanger ervan?

Deze opdrachten zijn ontwikkeld binnen het IOL-project Probleemaanpak in de wiskundeles van de NVvW. Meer informatie en vragen vind je op:

www.nvvw.nl/lesmaterialen/probleemoplossen

CC BY SA