



Mierzmy wysokości

Wprowadzenie do zagadnienia wyznaczania wysokości względnej na mapie i jej określania w terenie. Starter zawiera ilustrację przedstawiającą pomiar wysokości względnej pagórka za pomocą niwelatora. Zamieszczono również wykaz treści, które uczeń powinien znać oraz cele nauczania sformułowane w języku ucznia.

W tekście opisano dwa sposoby wyznaczania wysokości względnej pagórka : za pomocą mapy poziomicowej oraz pomiar w terenie - z użyciem niwelatora. Tekst jest ilustrowany dwoma rysunkami objaśniającymi wykonywanie pomiarów.

Instrukcja dokonywania pomiaru wysokości względnej obiektów w terenie z użyciem taśmy mierniczej. Tekst wzbogacono animacją.

Zestaw trzech ćwiczeń interaktywnych : wielokrotnego wyboru, prawda/fałsz , które sprawdzają umiejętność obliczania wysokości względnej.

Mierzymy wysokości

Czasami podczas wycieczki napotykamy niewielki pagórek, imponującą wieżę kościelną lub platformę widokową. Zastanawiamy się, jak wysoko sięga. Niestety, na mapie tego nie sprawdzimy. Czy istnieje prosty sposób pomiaru wysokości?

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

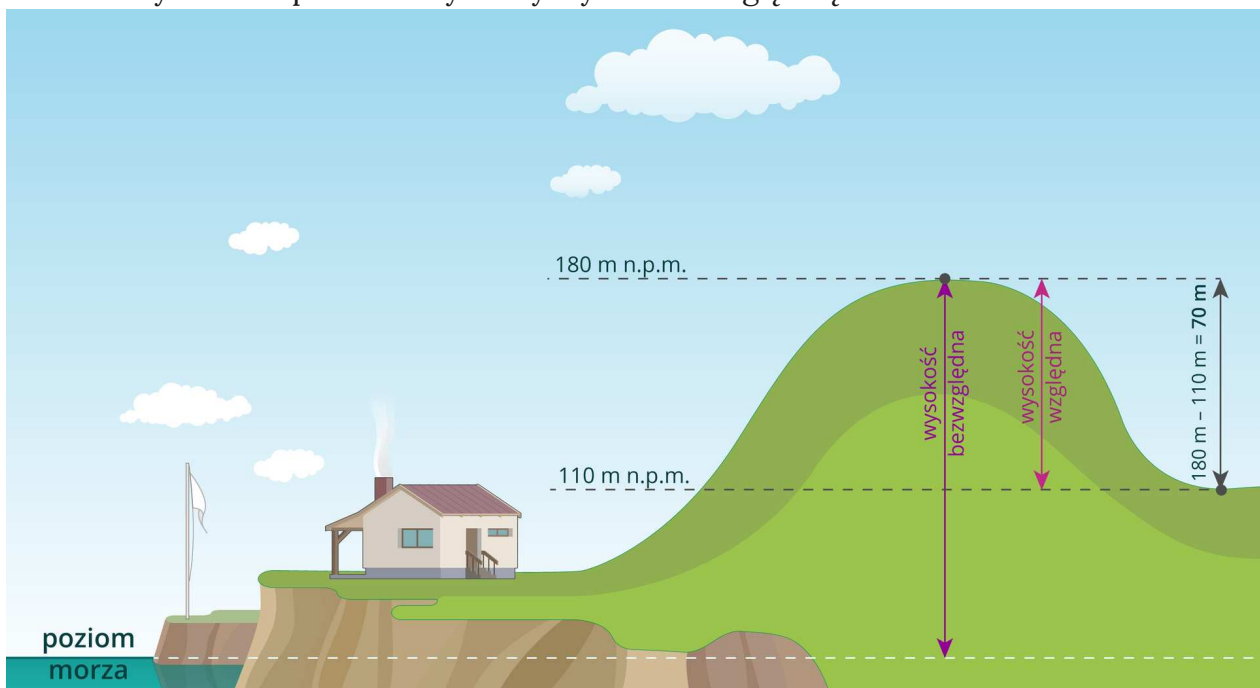
- zastosowanie poziomicy,
- jak można przedstawić wysokość względną i bezwzględną na mapie,
- jak przedstawić na mapie ukształtowanie terenu.

Twoje cele

- Wyznaczysz wysokości względne na mapie.

1. Mierzymy wysokość pagórka

Wysokość względną możemy zmierzyć na dwa sposoby. Pierwszy z nich wymaga użycia **mapy poziomicowej**, a więc takiej, na której zaznaczone są poziomic. Aby obliczyć wysokość względną interesującego nas wzniesienia, najpierw musimy odnaleźć je na mapie, a następnie odczytać **wysokość bezwzględną** wierzchołka i od tej wartości odjąć wysokość bezwzględną podnóża formy. W ten sposób otrzymamy wysokość względną wzniesienia.



Pagórek wraz z zaznaczonymi wysokościami: względną i bezwzględną

Źródło: Englishsquare Sp. z o.o., licencja: CC BY-NC 3.0.

Drugi sposób określenia wysokości względnej to samodzielny jej pomiar. Nie jest to wcale trudne. Wystarczy do tego prosty przyrząd zwany **niwelatorem**.

Obserwacja 1

Za pomocą podanych niżej zasobów, określ wysokość względną dowolnie wybranego wzniesienia.

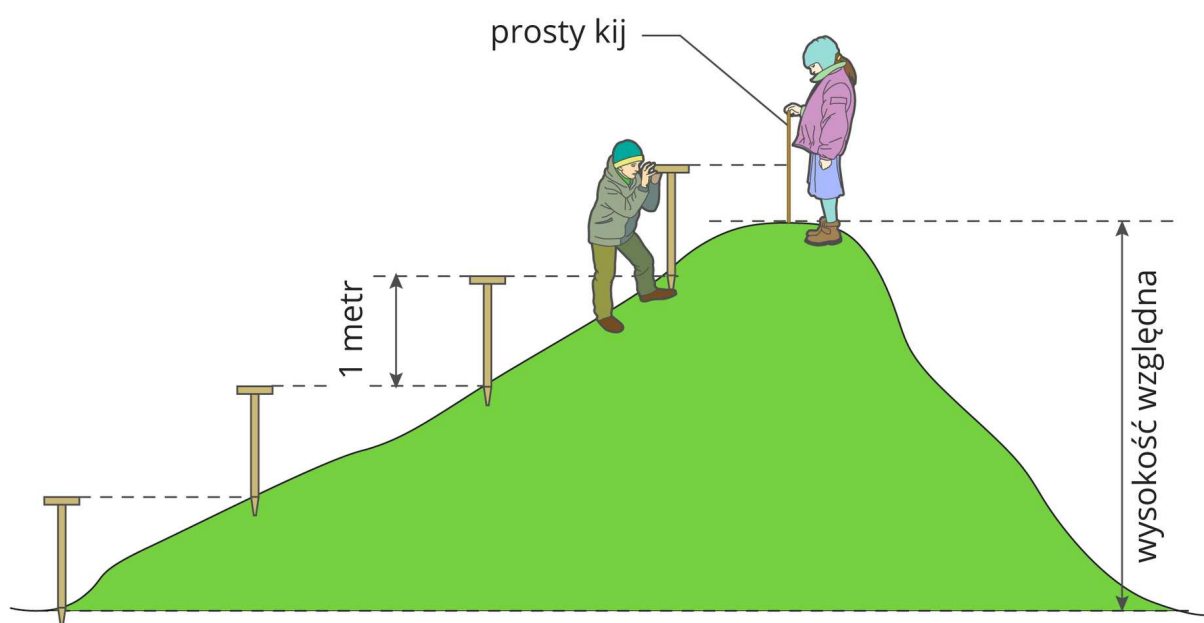
Co będzie potrzebne

- niwelator szkolny,
- kamienie,
- sznurek,
- prosty kij,
- taśma miernicza,
- pomoc koleżanki lub kolegi (pomiar należy wykonywać w parach).

Instrukcja

1. U podnóża pagórka wbij szkolny niwelator. Koniecznie zwróć uwagę na to, by stał dokładnie pionowo.
2. Skieruj listwę poziomą niwelatora wprost na stok pagórka.
3. Przekręcając listwę poziomą niwelatora w stronę pagórka, wyceluj ją na lewą stronę stoku, a następnie poproś kolegę lub koleżankę o oznaczenie kamykiem miejsca, w które celujesz.
4. W identyczny sposób wyznaczcie miejsce po prawej stronie pagórka, przekręcając listwę poziomą niwelatora lekko w prawo. Następnie zaznaczcie kilka punktów między nimi.
5. Miejsca wyznaczone niwelatorem połączcie sznurkiem.

6. Przenieś niwelator w miejsce oznaczone kamykiem. Powtórzcie poprzednie czynności, wykonując kolejne poziomice.
7. Ostatnia wymagająca zmierzenia wysokość może być mniejsza niż 1 m, wówczas na szczycie ustaw prosty kij. Wyceluj w niego niwelator, poproś kolegę lub koleżankę o zaznaczenie na kiju miejsca, w które celujesz.
8. Zmierz taśmą odcinek kija od wierzchołka pagórka do zaznaczenia i odejmij wynik pomiaru od 1 m. Otrzymasz wysokość od ostatniej poziomicy do szczytu pagórka.
9. Dodając wszystkie wyniki, uzyskasz sumę pomiarów, czyli wysokość względną pagórka od jego podnóża do wierzchołka.



Określenie wysokości względnej dowolnego wzniesienia. Wysokość względna przykładowe wzgórza to 3,5 m. Jest ona różna od wysokości bezwzględnej, mierzonej od poziomu morza

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Podsumowanie

Za pomocą niwelatora można wyznaczyć wysokość względną pagórka oraz poziomice. Należy pilnować prawidłowego ustawienia przyrządu – w przeciwnym razie pomiar będzie błędny.

2. Jak zmierzyć wysokość obiektów w terenie

Założmy teraz, że chcemy określić wysokość względną drzewa lub budynku. Nie znajdziemy jej na mapach. Jeśli patrzymy na współczesny budynek, to można przyjąć, że jego piętro ma około 3 m wysokości. Na przykład budynek czteropiętrowy z parterem ma około 15 m wysokości. Jeśli chcemy poznać wysokość drzewa rosnącego w mieście, można je porównać ze stojącym obok domem. A co, jeśli w pobliżu nie ma żadnego domu? W słoneczny dzień można łatwo obliczyć wysokość dowolnego, wysokiego elementu w terenie na podstawie cienia rzucanego przez ten element.

Obserwacja 2

Zmierzenie wysokości wieży kościelnej względem powierzchni terenu.

Co będzie potrzebne

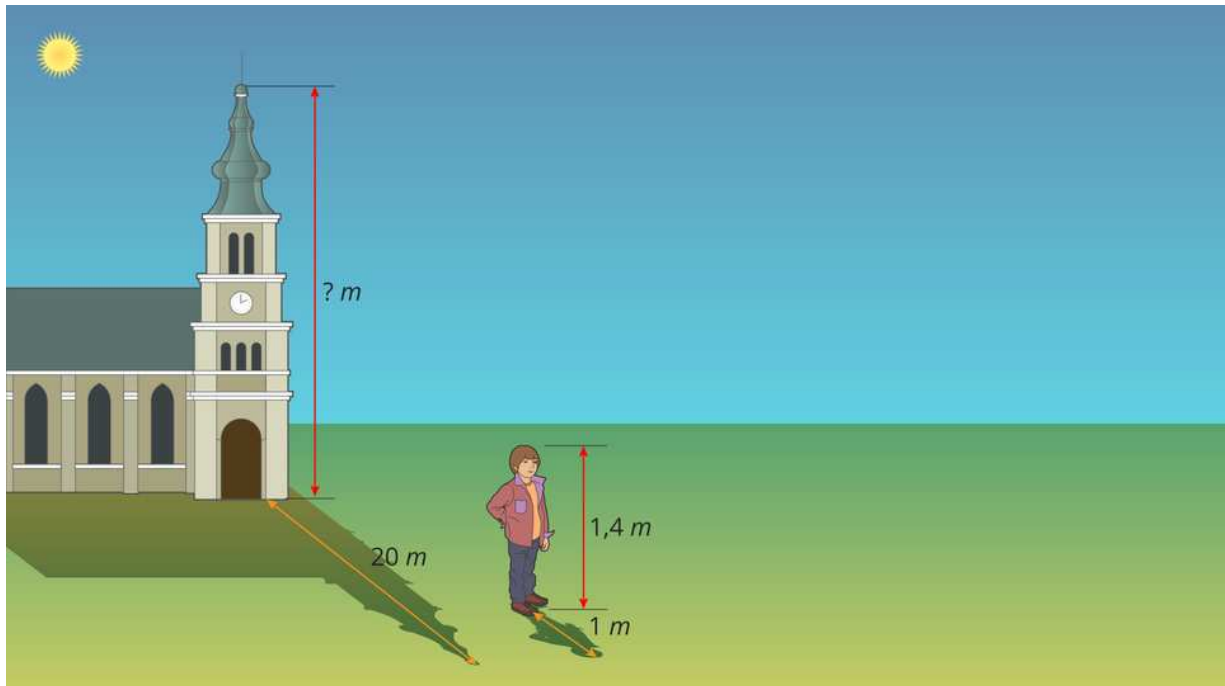
- taśma miernicza,
- pomiar należy wykonać w słoneczny dzień.

Instrukcja

1. Zmierz długość swojego cienia za pomocą taśmy mierniczej.
2. Zmierz długość cienia wieży kościelnej.
3. Oblicz, ile razy twój cień jest krótszy od cienia wieży. Na przykład, jeśli długość twojego cienia wynosi 1 m, a długość cienia wieży kościelnej – 20 m, to twój cień jest krótszy od cienia wieży $20 \text{ m} : 1 \text{ m} = 20$ razy.
4. Pomnóż wynik przez swój wzrost. Jeśli masz na przykład 140 cm wzrostu, to $20 \cdot 140 \text{ cm} = 2800 \text{ cm} = 28 \text{ m}$

Podsumowanie

Aby zmierzyć wysokość względną wieży, nie trzeba się na nią wspinać. Jednak pomiar przy użyciu cienia może być niedokładny.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/RJJ4yVSZTaK6F](#)

Jak zmierzyć wysokość względną

Źródło: Andrzej Bogusz, Kevin MacLeod, Tomorrow Sp. z o.o. (<https://incompetech.com>)), licencja: CC BY 3.0.

Animacja przedstawia dokonywanie pomiaru wysokości względnej.

Podsumowanie

- Wysokości w terenie można zmierzyć za pomocą prostego przyrządu – niwelatora.
- Wysokość niektórych obiektów, np. drzew, można zmierzyć w przybliżeniu, wykorzystując znajomość długości cienia rzucanego przez te obiekty.

Słownik

niwelator

przyrząd umożliwiający pomiar różnicy wysokości pomiędzy punktami pomiarowymi

wysokość bezwzględna

wysokość danego punktu względem poziomu morza

wysokość względna

wysokość danego punktu względem punktu odniesienia innego niż poziom morza

Zadania

Ćwiczenie 1



Co można wyznaczyć za pomocą niwelatora? Wskaż dwie poprawne odpowiedzi.

☐ Kolejne poziomicę aż do wierzchołka pagórka.

☐ Pojedyncze kąty na stoku pagórka.

☐ Pojedynczą poziomicę na stoku pagórka.

☐ Pojedyncze pionowy aż do wierzchołka pagórka.

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Oblicz i zaznacz właściwą wysokość względną drzewa na podstawie długości jego cienia.

Długość cienia – 3 m.

Długość cienia drzewa – 15 m.

Wzrost osoby dokonującej pomiaru – 1,5 m.

Wysokość drzewa to

☐ 5 m

☐ 30 m

☐ 15 m

☐ 7,5 m

Źródło: Andrzej Boczarowski, licencja: CC BY 3.0.

niwelator

Zródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.