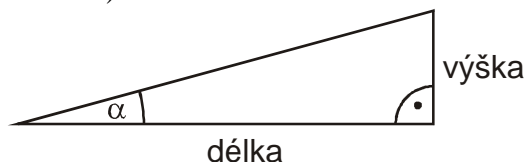


1.5.8 Stoupání

Předpoklady: 010507

Př. 1: Stoupání (sklon) se udává buď pomocí úhlu nebo pomocí podílu (výška : délka) (viz. obrázek).



Odhadni hodnotu úhlu nejprudšího stoupání, které: a) vyjede terénní automobil
b) může mít nově postavená silnice c) vyjede tramvaj.

Poté nakresli ke každému bodu obrázek a úhel změř. Hodnoty zapisuj do tabulky.

	automobil	silnice	tramvaj
číselný odhad úhlu			
odhad úhlu obrázkem			
správná hodnota úhlu			
podíl			
podíl v procentech (sklon)			

Typické žákovské odhady

	automobil	silnice	tramvaj
číselný odhad úhlu	60°	40°	20°
odhad úhlu obrázkem	50°	30°	15°
správná hodnota úhlu			
Podíl			
podíl v procentech (sklon)			

Pedagogická poznámka: Typické číselné žákovské odhady jsou podstatně větší než skutečnost. Kreslení obrázků hodnoty o něco zmenší, ale přesto žáky správné hodnoty většinou překvapí.

Typické žákovské odhady

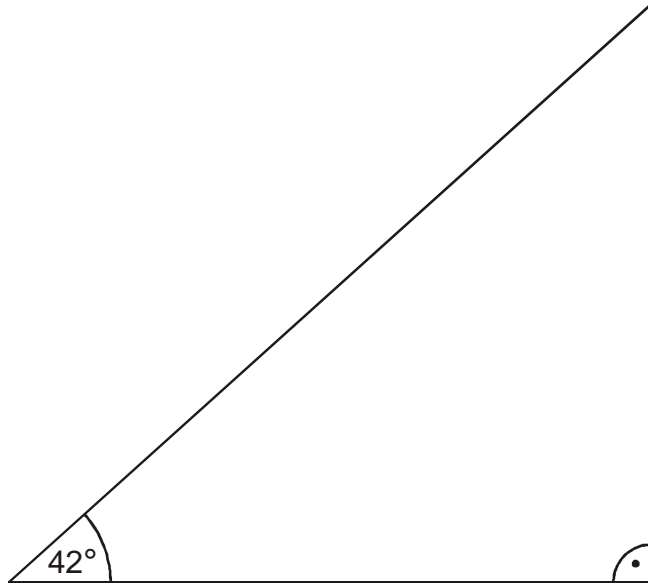
	automobil	silnice	tramvaj
číselný odhad úhlu	60°	40°	20°
odhad úhlu obrázkem	50°	30°	15°
správná hodnota úhlu	42°	8,5°	5°
Podíl			
podíl v procentech (sklon)			

Pedagogická poznámka: Původ správných hodnot:

terénní automobil: uvedena stoupavost Toyota Land Cruiser,
silnice: maximální povolená hodnota stoupavosti nové vozovky,
tramvaj: stoupavost úseku Trojská - nad Trojou.

Př. 2: Narýsuj pro jednotlivé správné hodnoty obrázky, změř potřebné strany a spočti podíl (výška : délka). Postupuj tak, aby získaný výsledek byl co nejpřesnější.

a) stoupání pod úhlem $42^\circ \Rightarrow$ musíme narýsovat trojúhelník s úhlem 42° a úhlem 90° .



Délky stran trojúhelníku:

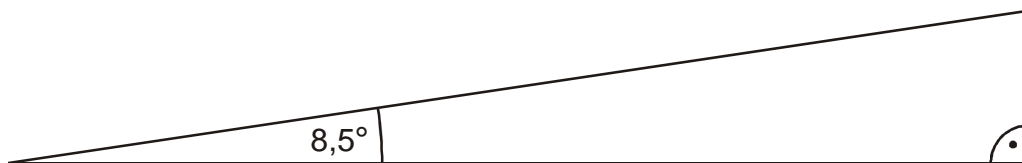
délka: 85 mm

výška: 76,5 mm

Podíl: $\text{výška} : \text{délka} = 76,5 : 85 = 0,9$

Hodnotu v procentech získáme, když podíl vynásobíme 100 \Rightarrow sklon v procentech 90% .

b) stoupání pod úhlem $8,5^\circ \Rightarrow$ musíme narýsovat trojúhelník s úhlem $8,5^\circ$ a úhlem 90° .



Délky stran trojúhelníku:

délka: 135 mm

výška: 20 mm

Podíl: $\text{výška} : \text{délka} = 20 : 135 = 0,15 \Rightarrow$ sklon v procentech 15% .

c) stoupání pod úhlem $5^\circ \Rightarrow$ musíme narýsovat trojúhelník s úhlem 5° a úhlem 90° .



Délky stran trojúhelníku:

délka: 135 mm

výška: 12 mm

Podíl: $\text{výška} : \text{délka} = 12 : 135 = 0,089 \Rightarrow$ sklon v procentech 8,9% .

Pedagogická poznámka: Žáci nemají zadané strany trojúhelníků schválně. V hodině je jedním z cílů i to, že všichni rýsují jiné trojúhelníky (s různě dlouhými stranami), přesto všem vychází stejná hodnota podílu.

Pedagogická poznámka: Tabulka je řazena tak, aby jako první žáci rýsovali trojúhelník s největším úhlem, kde je nejmenší průměrná chyba. Po chvilce rozebereme, jak dosáhnout toho, aby byl výsledek co nejpřesnější (například co největší obrázky), aby následující (citlivější) obrázky byly co nejpřesnější.

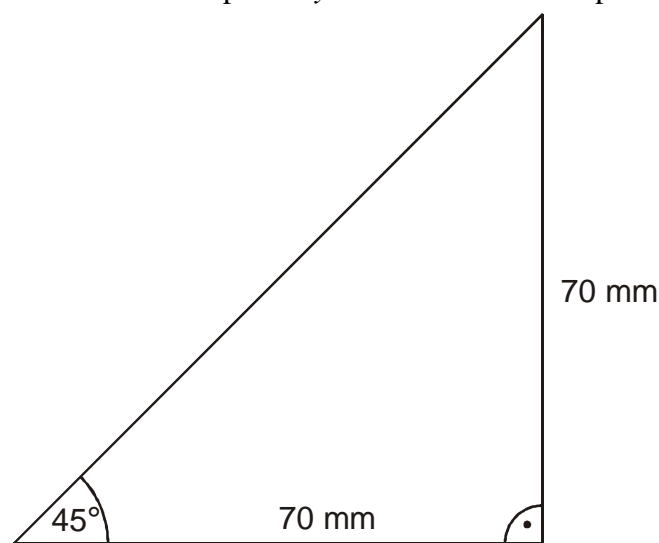
	automobil	silnice	tramvaj
číselný odhad úhlu	60°	40°	20°
odhad úhlu obrázkem	50°	30°	15°
správná hodnota úhlu	42°	8,5°	5°
Podíl	0,9	0,15	0,089
podíl v procentech (sklon)	90	15	8,9

Rozdělení sjezdovek podle obtížnosti:

- modrá (nejlehčí): sklon do 20%,
- červená (středně těžká): sklon do 40%,
- černá (velmi těžká): sklon nad 40%.

Př. 3: Nejprudší českou sjezdovkou je Špičák-Šance se sklonem 100%. Narýsuj tento sklon a změř úhel této sjezdovky.

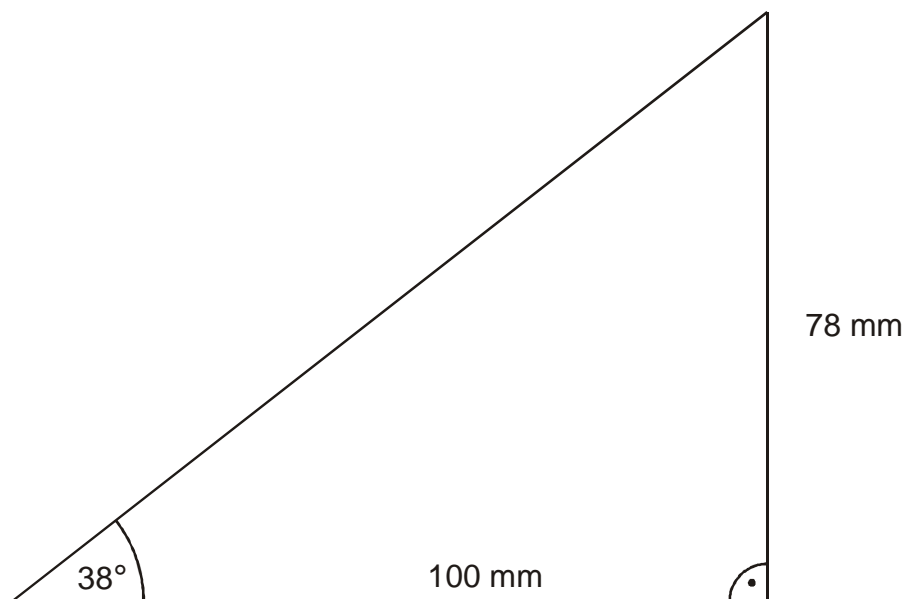
Sklon 100% \Rightarrow podíl *výška : délka* = 1 \Rightarrow kopec má stejnou délku i výšku.



Sklon svahu je 45°.

Př. 4: Jako nejprudší rakouská sjezdovka jej uváděna Zillertal-Harakiri se sklonem 78%. Narýsuj trojúhelník s tímto sklonem a změř jeho úhel.

Sklon 78% \Rightarrow podíl *výška : délka* = 0,78 \Rightarrow kopec má například délku 100 a výšku 78.



Sklon sjezdovky Zillertal-Harakiri je 38° .

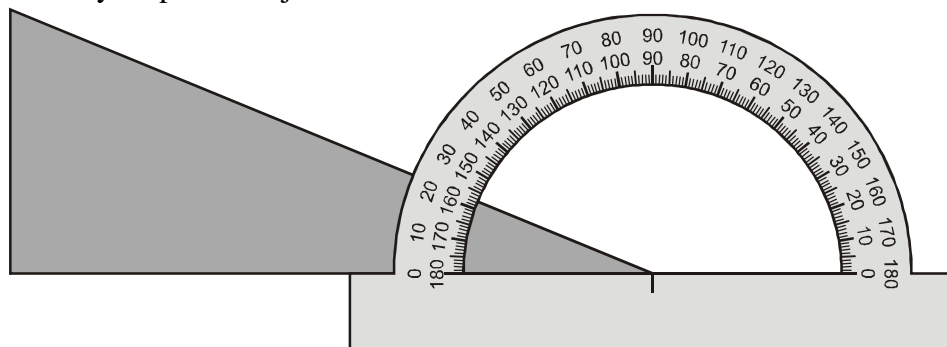
Pedagogická poznámka: Zbytek příkladů je náplní další vyučovací praktické hodiny v tělocvičně. Používáme lavičky a žebřiny, na které je možné lavici zaháknout. Důležitá je dobrá organizace. Po rozdělení do skupin by každá skupinka měla dostat několik minut na přeměření lavice a žebřin a pak je přesuneme od žebřin na stanoviště, kde si musejí zadání rozpočítat. K žebřinám chodí bez úhloměřů, umístí lavičku a po zkontrolování úhlu učitelem se opět vrací ke skupině pracovat na dalším zadání.

Není dobré dávat všem skupinám stejná zadání, aby žáci nemohli sledovat (a kopírovat), co dělají ostatní skupiny.

Následující dva příklady si ukážeme na konci první hodiny, aby si je žáci mohli rozmyslet, třetí příklad dopředu neukazují. Diskusi nad řešením těchto dvou příkladů ne začátku druhé hodiny příliš nenatahují.

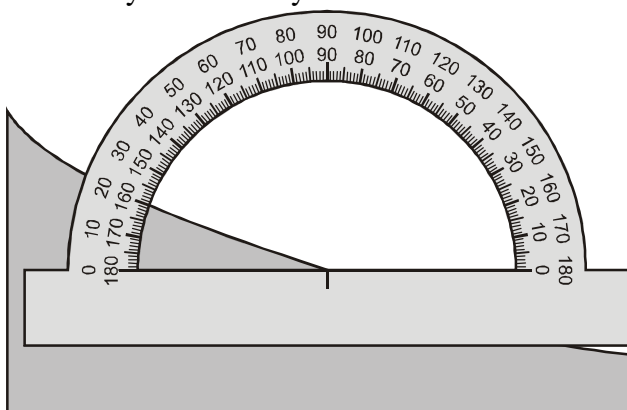
Př. 5: Vymysli, jak pomocí úhloměru co nejpřesněji změřit úhel nakloněné roviny i v případě, že nemáš k dispozici vodorovnou rovinu (nejsi na začátku nakloněné roviny).

Na nakloněné rovině většinou nemáme k dispozici její začátek, abychom měřili úhel klasickým způsobem jako v sešitu.

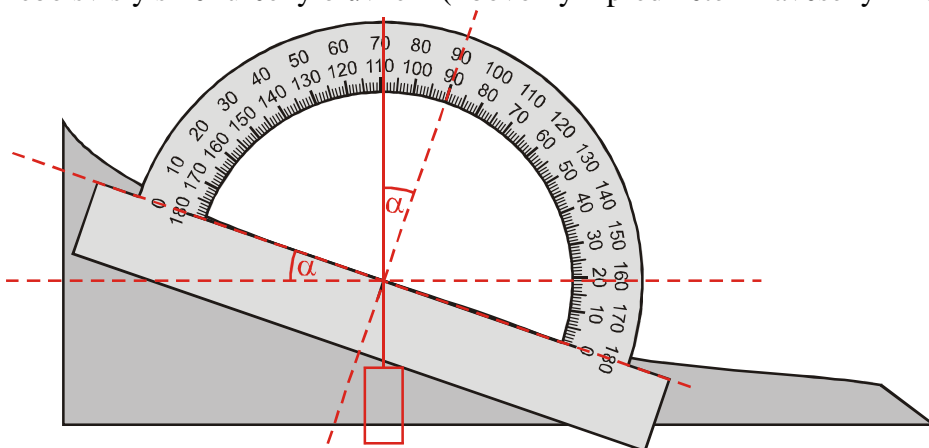


Ke změření potřebujeme buď:

- vodorovný směr určený vodováhou:



- nebo svislý směr určený olůvkem (libovolným předmětem zavěšeným na provázku)



Př. 6: Najdi v tělocvičně způsob, jak pomocí lavice připravit různě nakloněné roviny.

Lavičku můžeme na koncích buď podkládat nebo zaháknout za žebřiny.

Př. 7: Proměř potřebné vzdálenosti a navrhni, jak umístit lavičku tak, aby co nejpřesněji zaujíkala sklon:

- a) 5° b) 60° c) 90% d) 15% .

Ve všech případech máš jediný pokus na instalaci, potom bude změřen úhel a bude obodována jeho přesnost. Při přípravě instalace na papíře můžeš používat úhloměr, při vlastní instalaci lavičky ne.

Shrnutí: Stoupání (sklon) kopce můžeme vyjádřit pomocí úhlu nebo poměru (výška : délka) .