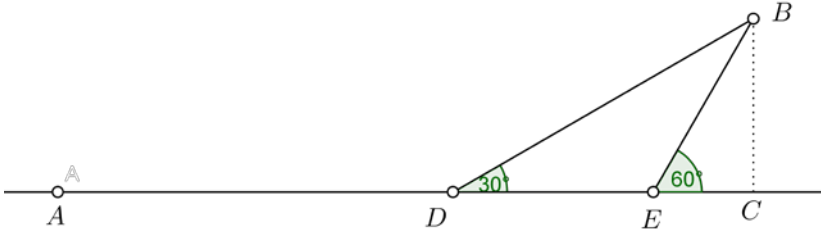


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KDE ZVOLIT PŘEKLADIŠTĚ?

Popis aktivity	
Sestavení nákladové funkce a hledání menší ze dvou hodnot.	
Předpokládané znalosti	
Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku, hodnota funkce, porovnávání hodnot	
Zadání	
<p>Z města A na břehu řeky se má vozit zboží do města B, které je vzdáleno 90 km po proudu a 8 km od břehu. Je možno využít přepravu lodí i přepravu silniční, přitom náklady na přepravu po řece jsou dvakrát menší než náklady na přepravu po silnici. Do města B vedou ze břehu řeky dvě cesty: jedna z místa D pod úhlem 30°, druhá z místa E pod úhlem 60° (viz obrázek). Ve kterém z těchto míst je třeba náklad přeložit, aby přeprava zboží z města A do města B byla ekonomičtější?</p>	
	
Možný postup řešení, metodické poznámky	
<p>Žáci se mohou rozdělit na skupiny, jedna skupina bude uvažovat překladiště v místě D, druhá v místě E a pak výsledky porovnat.</p> <p>Označíme-li x_1 vzdálenost z města A do překladiště v místě D a y_1 vzdálenost z místa D do města B, pak náklady na přepravu zboží můžeme vyjádřit nákladovou funkcí $n_1 = x_1 + 2y_1$. Protože v pravoúhlém trojúhelníku DCB je $\sin 30^\circ = \frac{ BC }{ DB } = \frac{8}{y_1} \Rightarrow y_1 = \frac{8}{\sin 30^\circ} = 16$,</p> <p>$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{ BC }{ DC } = \frac{8}{90 - x_1} \Rightarrow x_1 = 90 - \frac{8}{\operatorname{tg} 30^\circ} = 90 - 8\sqrt{3}$. Přepravní náklady tedy budou mít hodnotu $n_1 = 90 - 8\sqrt{3} + 2 \cdot 16 = 122 - 8\sqrt{3} \approx 108,1$</p> <p>Budeme-li překládat v místě E a obdobně zavedeme označení y_2, x_2 a n_2, pak platí:</p> <p>$y_2 = \frac{8}{\sin 60^\circ} = \frac{16}{\sqrt{3}}$, $x_2 = 90 - \frac{8}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 90 - \frac{8\sqrt{3}}{3}$, $n_2 = 90 - \frac{8\sqrt{3}}{3} + 2 \cdot \frac{16}{\sqrt{3}} = 90 + 8\sqrt{3} \approx 103,9$.</p> <p>Protože $n_2 < n_1$, je ekonomičtější přeložit náklad v místě E.</p>	
Doplňkové aktivity	
<p>Pokud žáci vysloví hypotézu, že čím delší trasu budeme zboží převážet po vodě, tím budou náklady nižší, můžeme jim navrhnout, aby zvolili další místo na břehu, ze kterého povede silnice pod úhlem větším než 60°. Žáci se přesvědčí, že náklady se opět zvýší. Dá se totiž dokázat, že místo E je pro překladiště nejvýhodnější – jedná se o minimum nákladové funkce.</p>	
Obrazový materiál	Dílo autora