

INTERFERENCE VLNĚNÍ

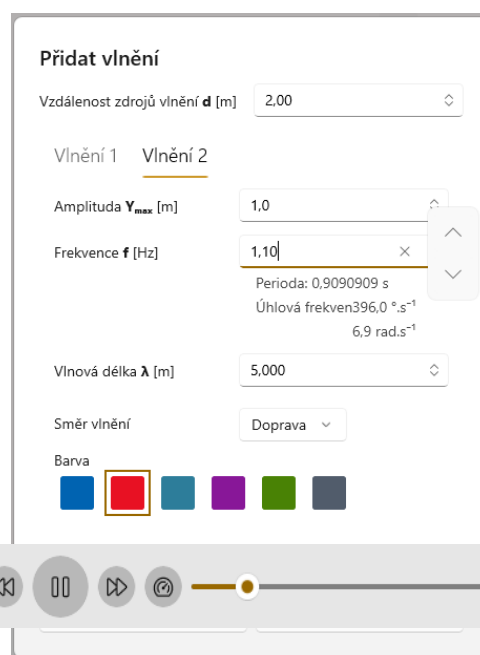
(pracovní list – pokročilá úroveň – klíč řešení)

Aplikace Hrátky s fyzikou: Interference vlnění umožňuje vykreslit vlnění vzniklé interferencí dvou vlnění o různé frekvenci, vlnové délce, amplitudě, a dokonce i různého směru. Vodorovná osa je osou zobrazující vlnovou délku v metrech. Ukážeme si, jak jednotlivé parametry obou vlnění ovlivňují interferenční vlnu.



Jak ovlivňují parametry interferujících vlnění výslednou interferenční vlnu?

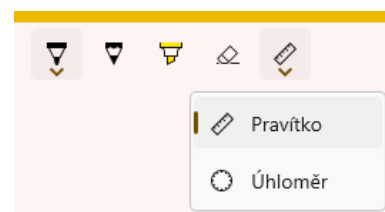
Pomocí tlačítka „Nastavit vlnění“ vyvolejte dialog pro zadání parametrů vlnění. Vzdálenost zdrojů vlnění nastavte na 2 m. Frekvenci druhého (červeného) vlnění nastavte na 1,1 Hz. Ostatní parametry amplitudy, vlnovou délku i směr ponechte beze změny. Tlačítkem „Uložit“ spusťte animaci a sledujte chování obou vlnění a podobu výsledné interferenční černé vlny. Animaci si můžete zastavit pomocí tlačítka Pause/Play v dolní části aplikace. Užitečnou funkcí je také zrychlení/zpomalení běžícího času pomocí posuvníku, který se objeví po kliknutí na ikonku tachometru vpravo od tlačítka Pause/Play. Pokuste se odpovědět na následující otázky:



1. Vlnění šířící se vyšší rychlostí má **VĚTŠÍ/MENŠÍ** frekvenci. (Nehodící se škrtněte.)
2. Výsledná vlna má nulovou výchylku, pokud jsou obě vlnění posunutá o násobek vlnové délky. (Doplňte číslo.)
3. Posuďte pravdivost tvrzení: „Pokud jsou obě vlnění posunutá o jednu vlnovou délku, je amplituda výsledné interferenční vlny součtem amplitud interferujících vlnění.“

Odpověď: **ANO/NE** (Nehodící se škrtněte.)

K ověření použijte nástroj pravítko v horní části vykreslovací plochy aplikace.



4. Posuďte pravdivost tvrzení: „*Interferují spolu pouze ta vlnění, která se šíří stejným směrem.*“

Odpověď: **ANO/NE** (Nehodící se škrtněte.)

K ověření budete muset zkusit změnit směr obou vlnění tak, aby se šířila různými směry. Upravte vzdálenost zdrojů na 20 m a směr druhého vlnění změňte na „Doleva“.

5. Ponechte nastavení vlnění tak, jak bylo v otázce č. 4, a změňte vlnovou délku prvního vlnění na 4 m. Má tato změna vliv na maximální amplitudu výsledného vlnění?

Odpověď: **ANO/NE** (Nehodící se škrtněte.)



Srovnání vlivu frekvence a vlnové délky interferujících vlnění na výslednou vlnu.

Pomocí tlačítka „Nastavit vlnění“ vyvolejte dialog pro zadání parametrů vlnění. Parametry obou vlnění nastavte podle údajů doplněných v prvním sloupci tabulky. Potom nastavte chybějící parametry tak, aby všechny údaje ve sloupci byly pro danou simulaci pravdivé.

Postupně proveďte všech šest simulací. Pro každý sloupec jednu. Do některých buněk můžete vyplnit i více výsledků, a přesto údaje v celém sloupci budou správné.

Číslo simulace	1	2	2	4	5	6
Vzdálenost zdrojů [m]	2	*20	*2	20	2	2
Amplituda 1. vlnění [m]	3	3	3	3	3	3
Frekvence 1. vlnění [Hz]	1,2	1,2	1	1	1,2	1
Vlnová délka 1. vlnění [m]	4	4	3	*3	4	4
Směr postupu 1. vlnění	Doprava	Doprava	Doprava	Doprava	Doprava	Doleva
Amplituda 1. vlnění [m]	3	3	3	3	3	3
Frekvence 2. vlnění [Hz]	1	*1	*1	1	1	1
Vlnová délka 2. vlnění [m]	4	4	*5	4	4,8	4
Směr postupu 2. vlnění	Doprava	Doleva	Doprava	Doleva	Doprava	Doleva
Je výsledná vlna periodická? Doplněte ANO nebo NE.	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	NE
Je výsledná vlna harmonická? Doplněte ANO nebo NE.	ANO	ANO	NE	*NE	NE	NE
Výchylka interferenční vlny je stále nulová. Doplněte ANO nebo NE.	NE	NE	NE	NE	NE	ANO

(*) Do buňky lze zapsat více správných výsledků. To může být námět na diskusi se studenty. Pokud například studenti porovnají své výsledky a zjistí, že v buňkách mají různé hodnoty, mohou hledat podmínky, za kterých jsou výsledky správné.