

Vlnění v izotropním prostředí

IZOTROPNÍ PROSTŘEDÍ JE PROSTŘEDÍ, KTERÉ MÁ VE VŠECH SMĚRECH STEJNÉ VLASTNOSTI.

Z hlediska mechanických vlastností je izotropním prostředím např. hladina rybníku v dostatečné vzdálenosti od břehu. [Vlnění](#) se od zdroje (vhozený kámen, ...) šíří všemi směry stejně.

Šíří-li se takovým prostředím vlnění od bodového zdroje, mají [vlny](#) kruhový tvar (viz obr. 44).



Obr. 44

Kámen hozený do vody, kapka, která dopadne na hladinu, ... Kruhový tvar vln ale vytvářejí i hranatá tělesa - např. cihla hozená do vody.

Za dobu t se na vodní hladině vytvoří vlna ve tvaru [kružnice](#) o poloměru $r = vt$, přičemž všechny body na ní ležící kmitají se [stejnou fází](#). Analogicky si lze představit šíření vlnění v prostoru, kdy za určitou dobu leží body ve stejné vzdálenosti od [zdroje vlnění](#) na povrchu kulové plochy (a jejich fáze je opět stejná).

V prostoru se např. šíří [zvuk](#) ve [vzduchu](#), ...

Zavádíme proto pojmy **vlnoplocha** a **paprsek**:

VLNOPLOCHA JE PLOCHA, JEJÍŽ BODY KMITAJÍ SE STEJNOU FÁZÍ (A MAJÍ OD ZDROJE VLNĚNÍ STEJNOU VZDÁLENOST).

Vlnoplocha je to, co vidíme na hladině rybníku, do něhož hodíme kámen. Ty vlny („kopečky vody“) to jsou přesně vlnoplochy.

SMĚR ŠÍŘENÍ VLNĚNÍ V DANÉM BODĚ JE KOLMICE K VLNOPLOŠE, KTERÁ SE NAZÝVÁ PAPERSEK.

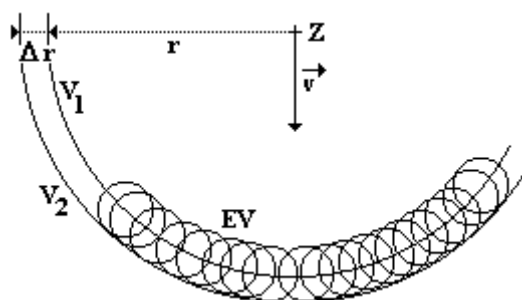
Paprsek je kolmý na tečnu, která v daném bodě nahrazuje vlnoplochu.

Budeme-li sledovat vlnění ve velké vzdálenosti od jeho zdroje, je možno tento zdroj považovat za bod (**bodový zdroj vlnění**). Vlnoplochu, která se rozšířila do velké vzdálenosti od bodového zdroje vlnění, lze považovat za část roviny; říká se jí tedy **rovinná vlnoplocha**.

Představte si kouli (resp. kružnici) o velkém poloměru. Uvidíte-li jen její malou část, bude se vám jevit jako část roviny (resp. úsečka). Tuto zkušenost vnímáme každý den - nacházíme se na kulaté [Zemi](#), která má ovšem velmi velký poloměr ve srovnání se vzdáleností, do které můžeme z našeho stanoviště vidět.

Někdy bývá obtížné určit zdroj vlnění (jsme od něho daleko, vlnění se odrazilo, ...), ale přesto potřebujeme znát tvar vlnoplochy. Tímto problémem se zabýval holandský fyzik Christian Huygens (1629 - 1695) a došel k závěru, který je znám jako **Huygensův princip** (obr. 45):

KAŽDÝ BOD VLNOPLOCHY V_1 , DO NĚHOŽ DOSPĚLO VLNĚNÍ V URČITÉM ČASOVÉM OKAMŽIKU, LZE POVAŽOVAT ZA ZDROJ ELEMENTÁRNÍHO VLNĚNÍ, KTERÉ SE Z NĚHO ŠÍŘÍ V ELEMENTÁRNÍCH VLNOPLOCHÁCH ΔV . VLNOPLOCHA V_2 V DALŠÍM ČASOVÉM



Obr. 45

To znamená, že si můžeme představit, že z každého bodu určité vlnoplochy se šíří vlnění opět všemi směry. Další vlnoplocha vznikne tam, kde se vlnění z těchto bodů zesílí.

Není důvod předpokládat, že se vlnění začne vracet zpátky. Obrázek tomu sice napovídá, ale není na něm (správně) znázorněná vlnoplocha, která by se vracela zpět ke zdroji. Fyzikálně to není možné, aby se vlnění (bez odrazu od překážky) vrátilo zpět.