

Materiál byl vytvořen v rámci projektu
Nové výzvy, nové příležitosti, nová škola

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

●●●● **KMITÁNÍ A VLNĚNÍ**

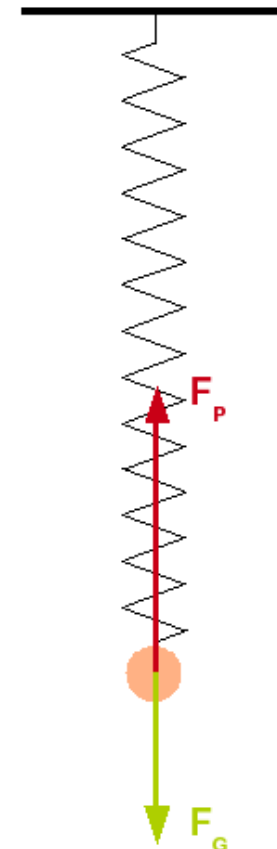
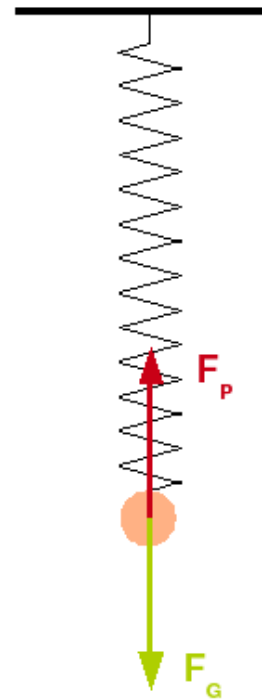


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KMITAVÝ POHYB

- Zařízení vykonávající kmitavý pohyb se nazývá oscilátor – závaží na pružině, kyvadlo.
- Příčinou kmitavého pohybu je vzájemné působení dvou sil.
- Zákon zachování energie u kmitavého pohybu.

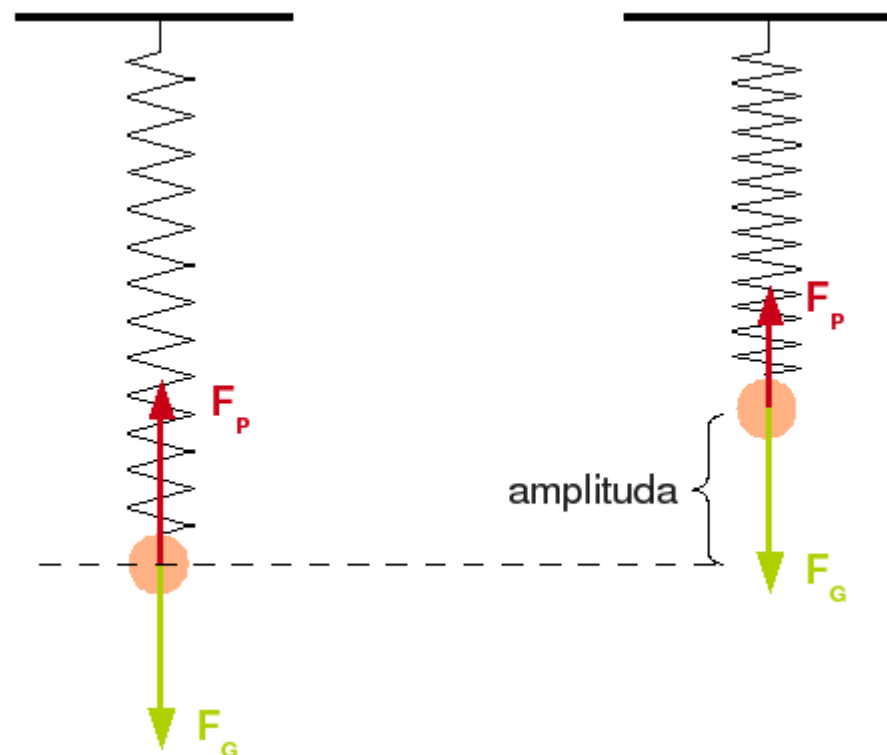
UKÁZKA



CHARAKTERISTIKY KMITÁNÍ

- Amplituda.
- Doba kmitu T
(jednotkou je sekunda).
- Frekvence $f = \frac{1}{T}$
(jednotkou je hertz Hz).

UKÁZKA





PŘÍKLAD

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně 4,5 *ms*. Jakou frekvencí se křídla pohybují?





PŘÍKLAD

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně 4,5 *ms*. Jakou frekvencí se křídla pohybují?

- Zápis $T = 4,5 \text{ ms}$



PŘÍKLAD

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně $4,5 \text{ ms}$. Jakou frekvencí se křídla pohybují?

- Zápis $T = 4,5 \text{ ms} = 0,0045 \text{ s}$





PŘÍKLAD

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně $4,5 \text{ ms}$. Jakou frekvencí se křídla pohybují?

- Zápis $T = 4,5 \text{ ms} = 0,0045 \text{ s}$

- Výpočet $f = \frac{1}{T}$





PŘÍKLAD

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně $4,5 \text{ ms}$. Jakou frekvencí se křídla pohybují?

- **Zápis** $T = 4,5 \text{ ms} = 0,0045 \text{ s}$
- **Výpočet** $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0045} \text{ Hz} \doteq 220 \text{ Hz}$

Kmitnutí křídel čmeláka trvá přibližně $4,5 \text{ ms}$. Jakou frekvencí se křídla pohybují?

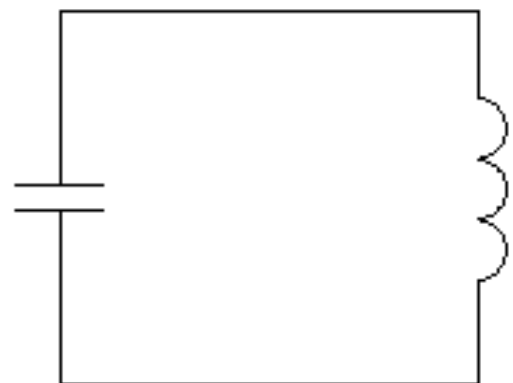
- **Zápis** $T = 4,5 \text{ ms} = 0,0045 \text{ s}$
- **Výpočet** $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0045} \text{ Hz} \doteq 220 \text{ Hz}$
- **Odpověď** Křídla čmeláka se pohybují přibližně s frekvencí 220 Hz .

DRUHY KMITÁNÍ

- Tlumené
- Nucené
- Rezonance
- Elektromagnetické

UKÁZKA

UKÁZKA



- Kmitavý rozruch se šíří do okolí.

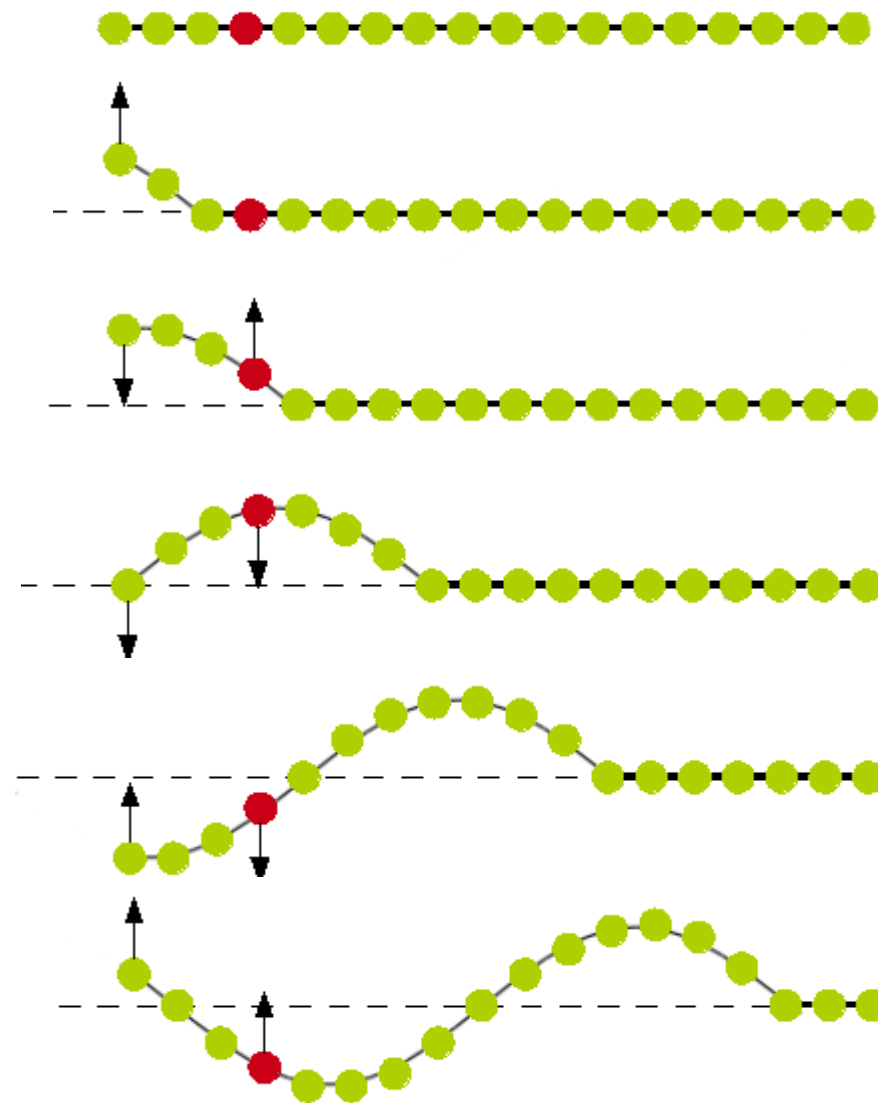


zdroj: Wikipedia

VZNIK VLNĚNÍ

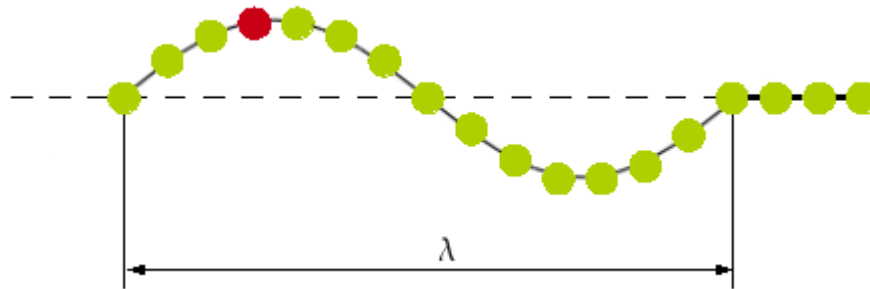
- Vlnění se šíří ze zdroje.
- Vznik umožňuje vazba mezi částicemi.

UKÁZKA



VLNOVÁ DÉLKA

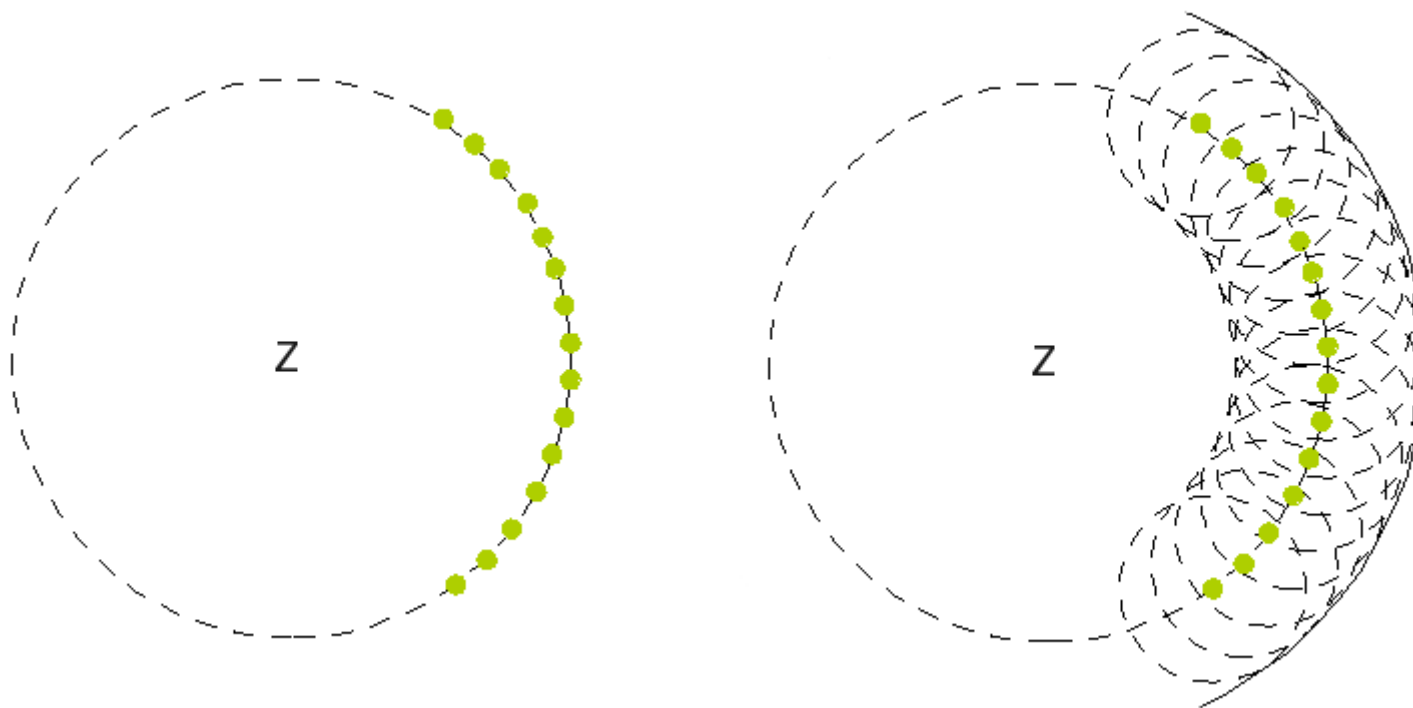
- Je vzdálenost, do které se vlnění dostane za dobu jednoho kmitu.
- Značka λ , jednotka metr m .



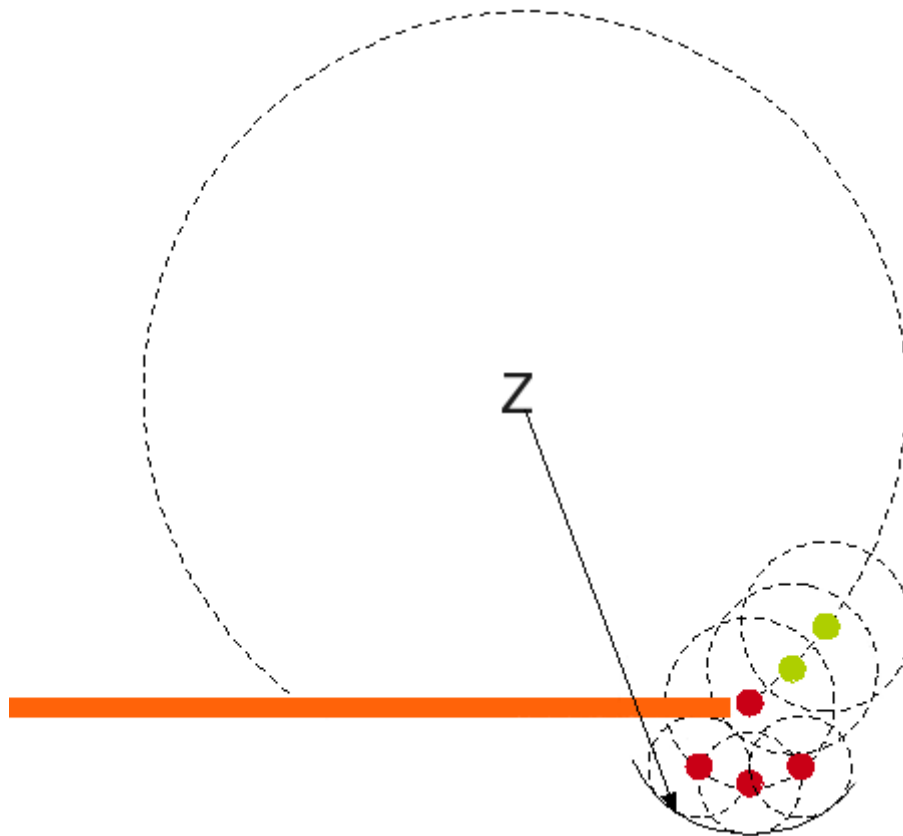
- Rychlost šíření vlnění - $v = \frac{\lambda}{T}$ nebo $v = \lambda \cdot f$

HUYGHENSŮV PRINCIP

- Vlnoplocha – místo, do kterého vlnění dospěje v určitém okamžiku.
- Huyghensův princip.



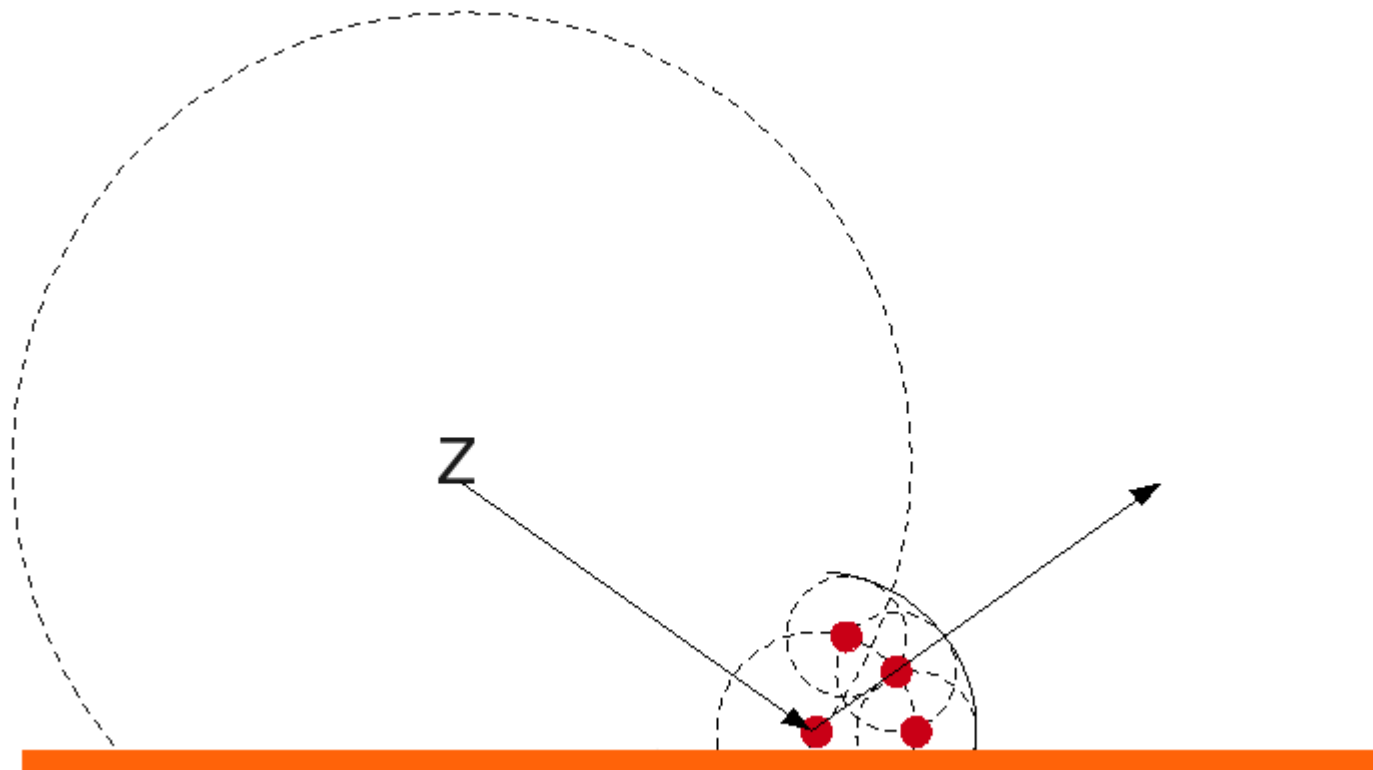
OHYB VLNĚNÍ



UKÁZKA

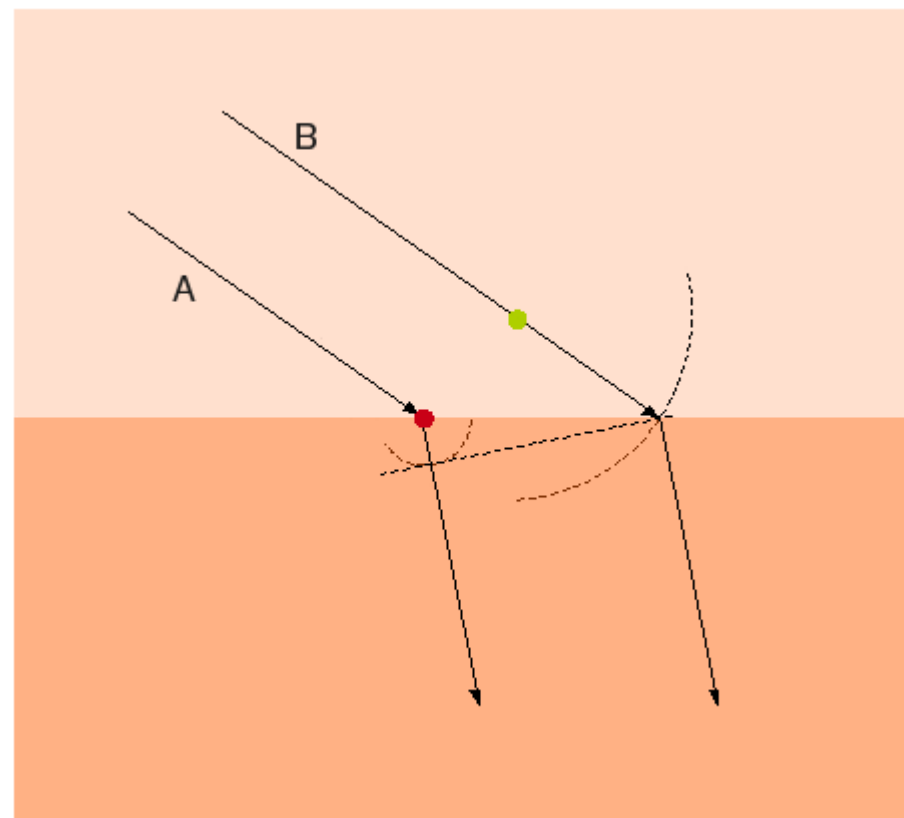
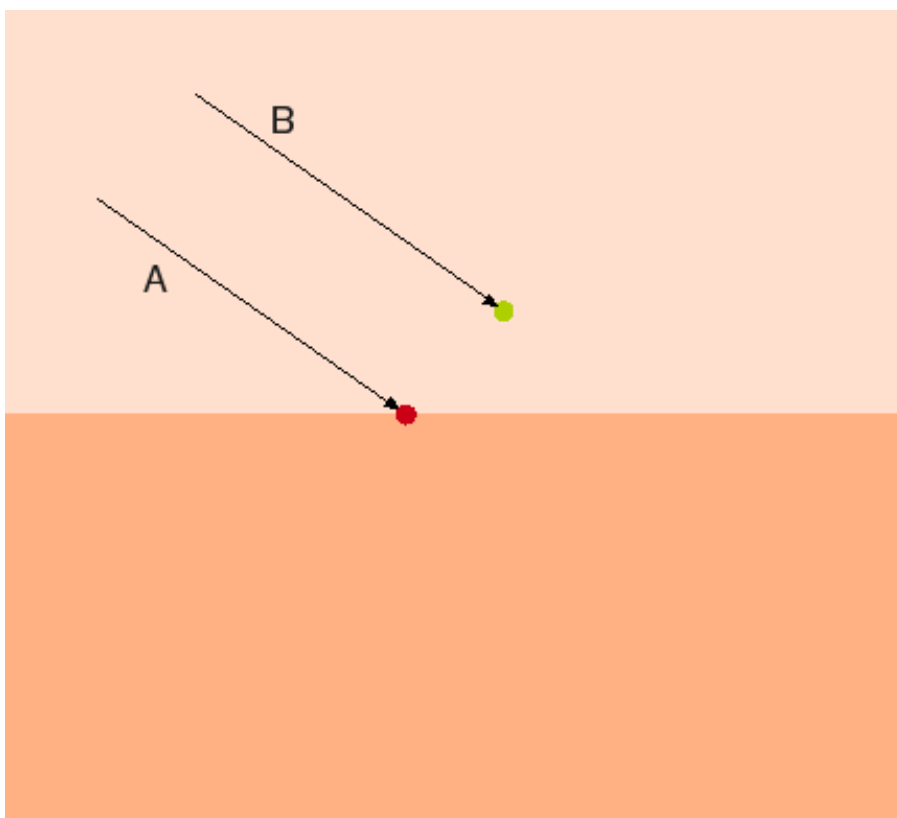


ODRAZ VLNĚNÍ



- Paprsek – nejkratší spojnice zdroje s vlnoplochou.
- Úhel dopadu je stejný jako úhel odrazu.

LOM VLNĚNÍ





ZVUK A JEHO VLASTNOSTI

- Mechanické vlnění v rozsahu $16\text{Hz} - 16000\text{Hz}$.
- K šíření potřebuje pružné prostředí.
- Rychlost zvuku se v různých prostředích liší:
 - vzduch 340 m/s
 - voda 1440 m/s
 - beton 1700 m/s
 - led 3200 m/s
 - dřevo 4000 m/s
 - ocel 5000 m/s
 - sklo 5200 m/s





PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.



PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis**

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$t = n \text{ s}$$





PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis** $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- **Výpočet** $s = v \cdot t = 340 \cdot n \text{ m}$
- **Odpověď'** Počet sekund znásobíme číslem 340.
- **Pozn.:** Pro výpočet vzdálenosti v *km* postačí přibližně vydělit počet sekund třemi, protože $\frac{1}{3} \text{ km} \doteq 0,333 \text{ km} \doteq 340 \text{ m}$.



PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis** $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- **Výpočet** $s = v \cdot t = 340 \cdot n \text{ m}$
- **Odpověď'** Počet sekund znásobíme číslem 340.
- **Pozn.:** Pro výpočet vzdálenosti v *km* postačí přibližně vydělit počet sekund třemi, protože $\frac{1}{3} \text{ km} \doteq 0,333 \text{ km} \doteq 340 \text{ m}$.

PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- Zápis $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- Výpočet $s = v \cdot t =$





PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis** $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- **Výpočet** $s = v \cdot t = 340 \cdot n \text{ m}$



PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis** $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- **Výpočet** $s = v \cdot t = 340 \cdot n \text{ m}$
- **Odpověď'** Počet sekund znásobíme číslem 340.





PŘÍKLAD

Pomocí prodlevy mezi bleskem a hromem můžeme určit vzdálenost bouřky od našeho stanoviště. Navrhněte jednoduchý výpočet, pomocí kterého tuto vzdálenost určíme.

- **Zápis** $v = 340 \text{ m/s}$
 $t = n \text{ s}$
- **Výpočet** $s = v \cdot t = 340 \cdot n \text{ m}$
- **Odpověď'** Počet sekund znásobíme číslem 340.
- **Pozn.:** Pro výpočet vzdálenosti v *km* postačí přibližně vydělit počet sekund třemi, protože $\frac{1}{3} \text{ km} \doteq 0,333 \text{ km} \doteq 340 \text{ m}$.





ZVUK A JEHO VLASTNOSTI

- Ozvěna a dozvuk.
- Výška, barva.
- Hladina intenzity – jednotka decibel *dB*.



HLADINA INTENZITY ZVUKŮ

- šum listí, klidná zahrada 20dB
- šepot, tichý byt 30 dB
- televizor 55 dB
- kvákání žáby 64 dB
- psací stroj, hospoda 70 dB
- kokrhání kohouta 85 dB
- auto 90 dB
- sbíječka 100 dB
- diskotéka 110 dB
- startující letadlo 120 dB





INFRAZVUK A ULTRAZVUK

- Infrazvuk
 - zemětřesení
 - mozkové alfa vlny – 7 Hz
- Ultrazvuk
 - může mít negativní dopad na buňky
 - využívají je živočichové
 - průzkum dna, defektoskopie, diagnostika



ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ

- Zdrojem je elektromagnetický oscilátor.
- Může se šířit v dvou vodičovém vedení.
- Nepotřebuje nosné prostředí - anténa.
- $c = 10^8 \text{ m/s}$



DRUHY EL-MAG VLNĚNÍ

- Rádiové vlny
 - DV, SV, KV, VKV - odraz od ionosféry, ohyb
 - mikrovlny – při vlnové délce kolem 12 *cm* rezonují s molekulami vody
- Infračervené záření
 - tepelné záření
 - ovladače, mobilní telefony

DRUHY EL-MAG VLNĚNÍ

- Světlo
 - 400 *nm* – 750 *nm*
 - změna frekvence – změna barvy



- lom světla
- odraz světla



DRUHY EL-MAG VLNĚNÍ

- Ultrafialové záření
 - složky A,B,C
 - ozónová vrstva, opalování
- Rentgenové záření – diagnostika, defektoskopie
- Gama záření – sterilizace lékařských nástrojů

