

### 3. ZVUK



1

2

2

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

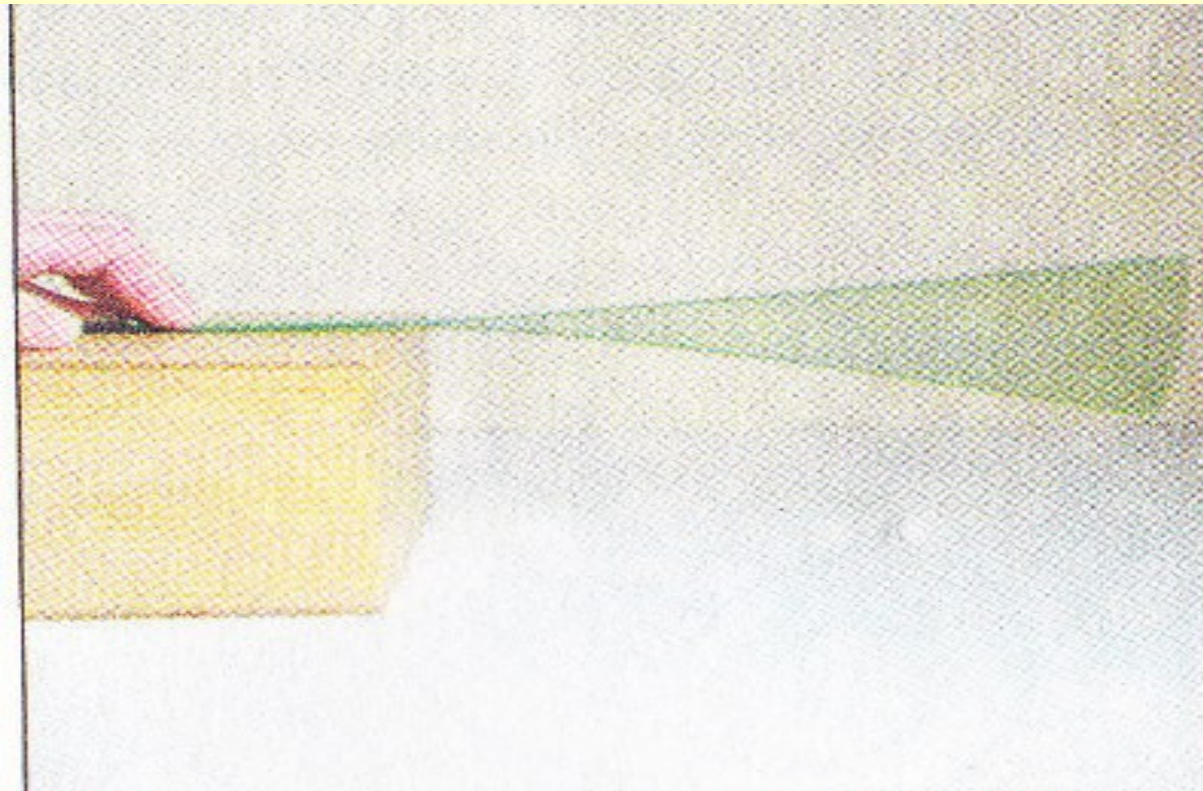
14

15

## OTÁZKA 1

Jak vzniká zvuk (co je to zvuk) a jaká musí být tělesa, a by zvuk vydávala?

Jak nazýváme tělesa, která zvuk vydávají?



## Odpověď 1

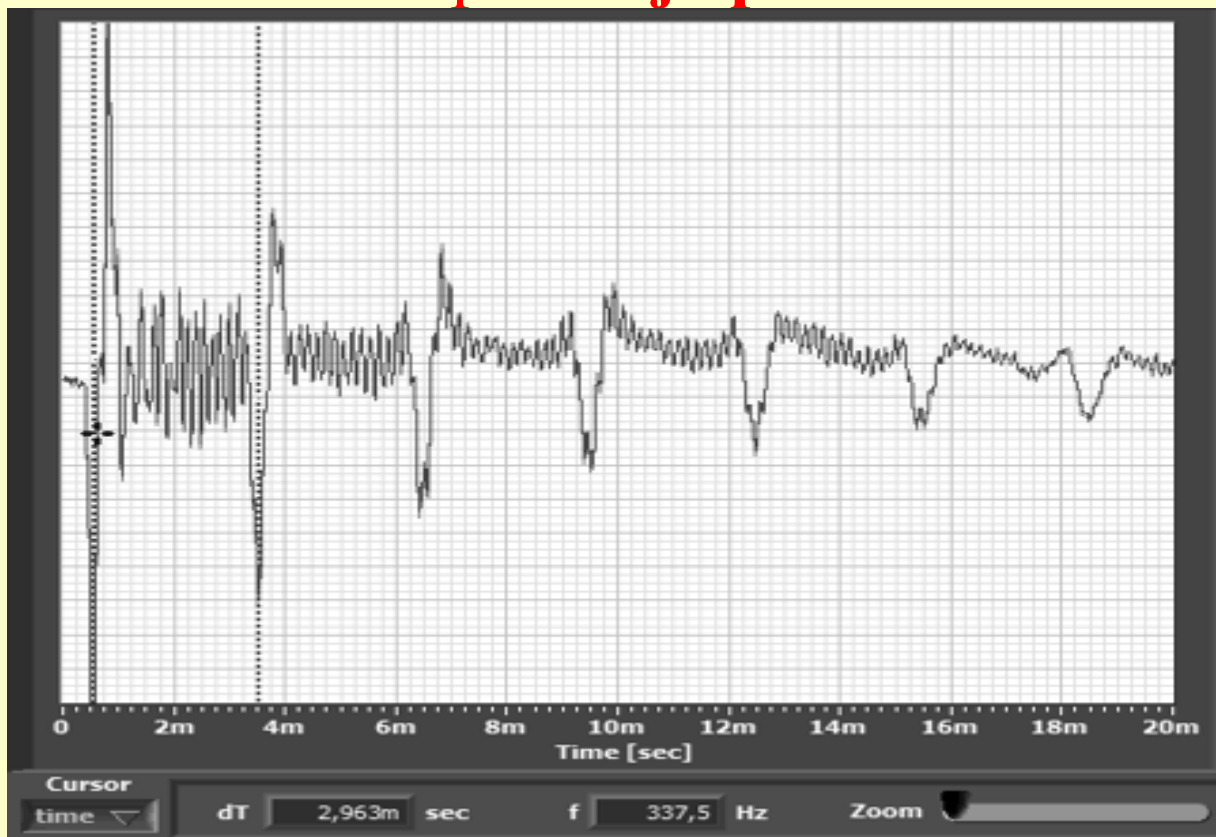
Jak vzniká zvuk (co je to zvuk) a jaká musí být tělesa, aby zvuk vydávala?

Zvuk vzniká kmitáním – chvěním **pružných** těles

Zvuk šířící se ve vzduchu nebo v kapalině je **podélné vlnění**.

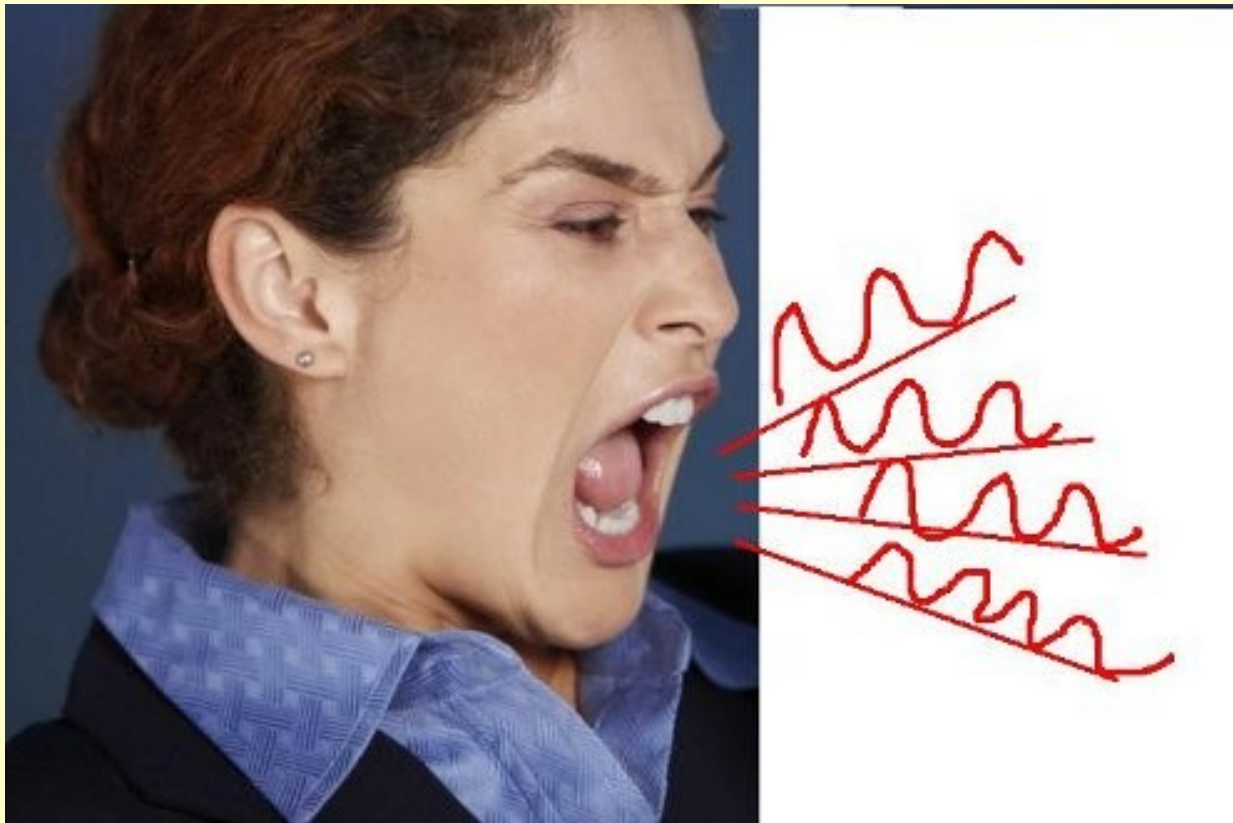
Jak nazýváme tělesa, která zvuk vydávají?

**Zdroje zvuku**



## OTÁZKA 2

Existuje místo, kde se zvuk **nemůže šířit**?  
Jaké místo to je a proč se tam zvuk nešíří?



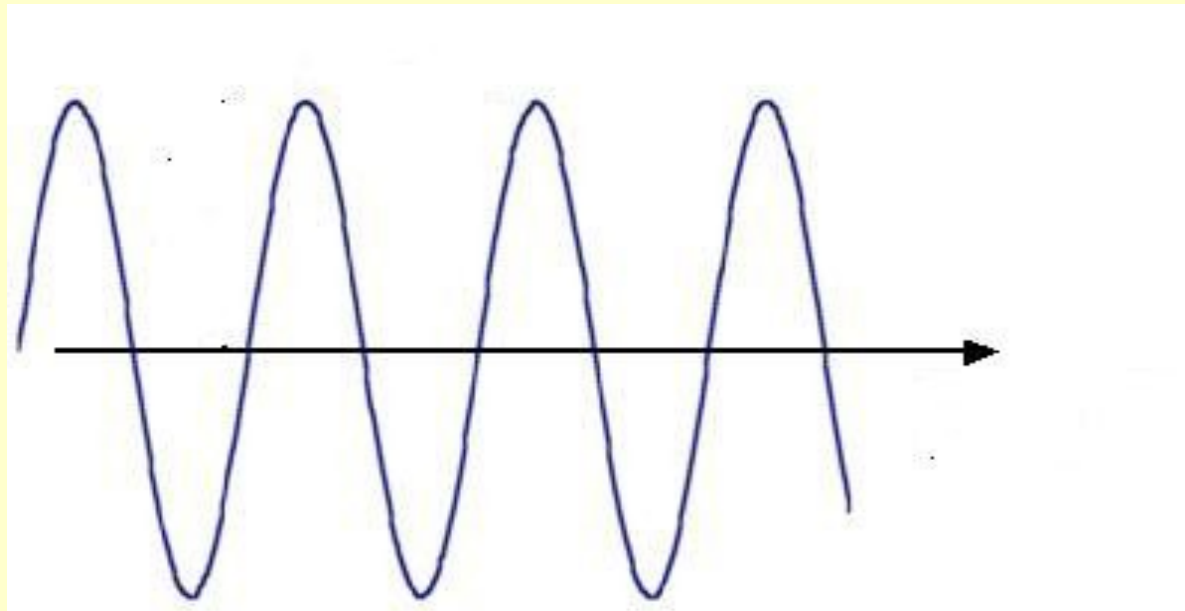
## Odpověď 2

Existuje místo, kde se zvuk **nemůže šířit**?

**ANO**

Jaké místo to je a proč se tam zvuk nešíří?

Jedná se o vakuum. Zvuk se může šířit pouze v látce, jedná se o podélné vlnění, zvuk se šíří stlačováním (zhušťováním) a zřed'ováním částic látky, kterou prochází... kde nejdou částice...



## OTÁZKA 3

Který projev bouřky můžeme považovat za zvuk? Jakou rychlostí se šíří v porovnání s rychlostí světla (blesku?).

Uveď obě veličiny...

Šíří se zvuk ve všech látkách stejnou rychlostí?





## Odpověď 3

Který projev bouřky můžeme považovat za zvuk?

**HROM**

Jakou rychlostí se šíří v porovnáním s rychlostí světla (blesku?).

Rychlost světla:  $c = 300\,000\,000\text{ m/s}$

Rychlost zvuku (zvukových vln)  $v = 340\text{ m/s}$

Šíří se zvuk ve všech látkách stejnou rychlostí?

**NE**

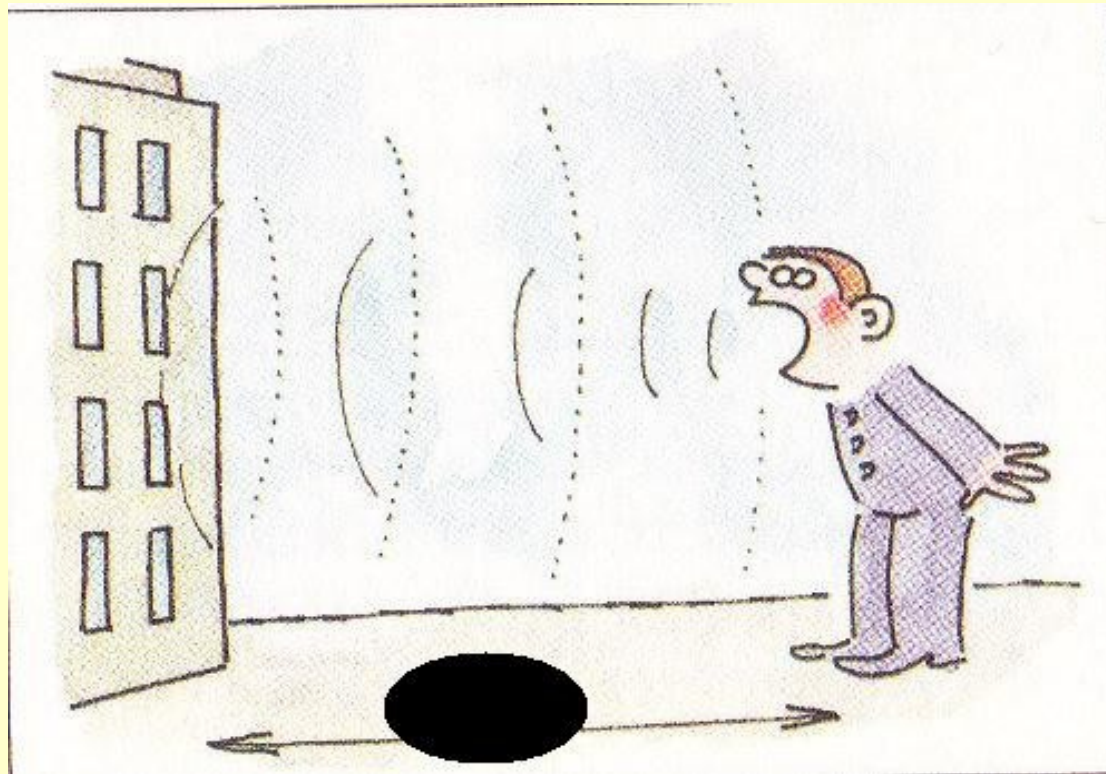




## OTÁZKA 4

Zvuk je vlnění a na rozhraní dvou prostředí (vzduch- dům, skála) se odráží (podobně jako světlo).

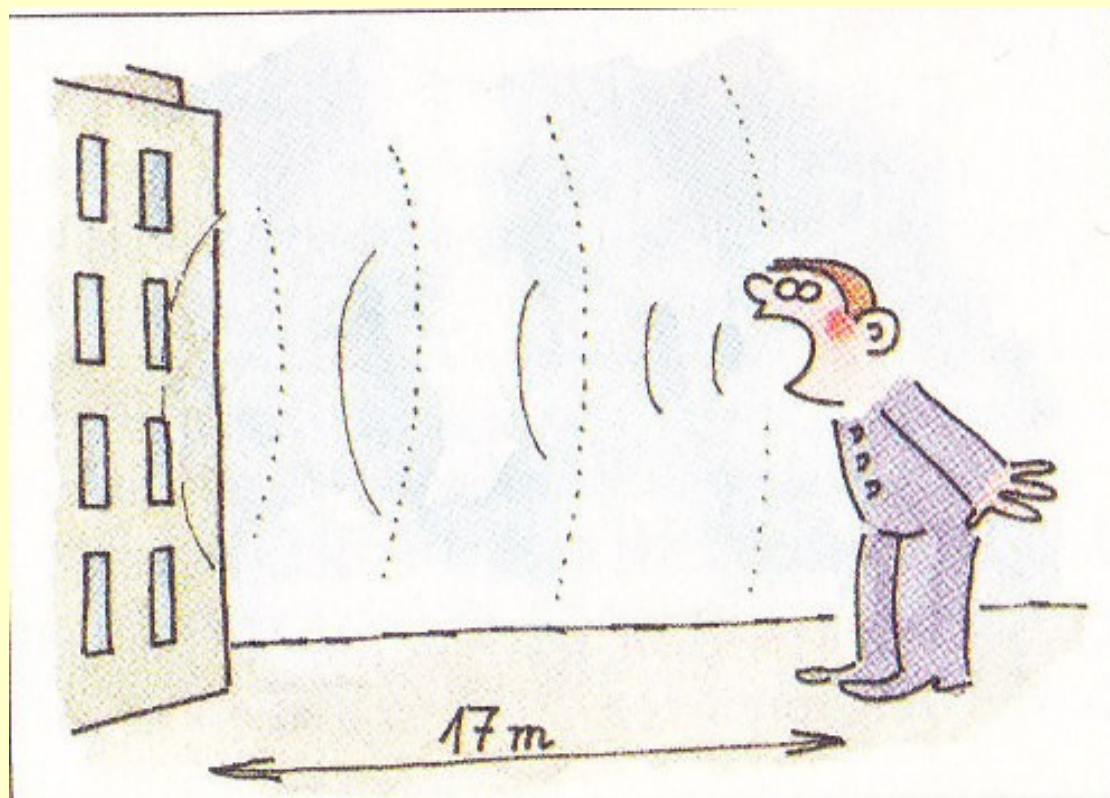
Jaká je standardní vzdálenost, kdy slyšíme dva zvuky- tedy původní i ten odražený za sebou?



## Odpověď 4

Zvuk je vlnění a na rozhraní dvou prostředí (vzduch- dům, skála) se odráží (podobně jako světlo).

Jaká je standardní vzdálenost, kdy slyšíme dva zvuky- tedy původní i ten odražený za sebou? - **17 m**



## OTÁZKA 5

Bylo zjištěno, že lidé vnímají zvuk jen o určité frekvenci,  
v rozmezí od : ?



## Odpověď 5

Bylo zjištěno, že lidé vnímají zvuk jen o určité frekvenci,  
v rozmezí od : 16 Hz do 20 000 Hz

Nejvyšší citlivost má lidský sluch na frekvence od 2 000 Hz  
do 4 000 Hz.

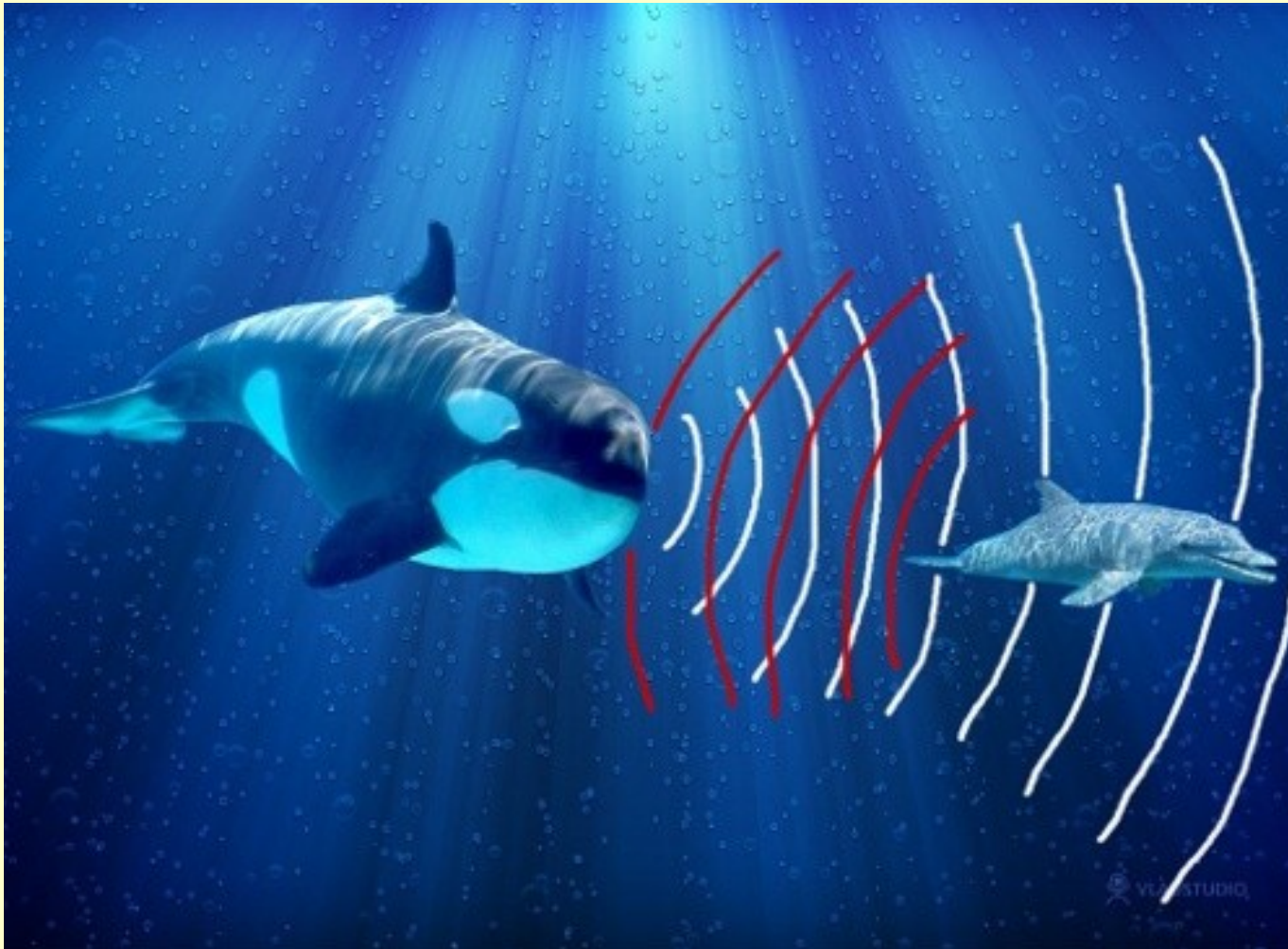
Vysoké frekvence vnímáme jako vysoké tóny (20 000 Hz) ,  
nízké frekvence jako nízké tony (16 Hz)





## OTÁZKA 6

Zvuk o frekvenci nižší než 16 Hz nazýváme ?



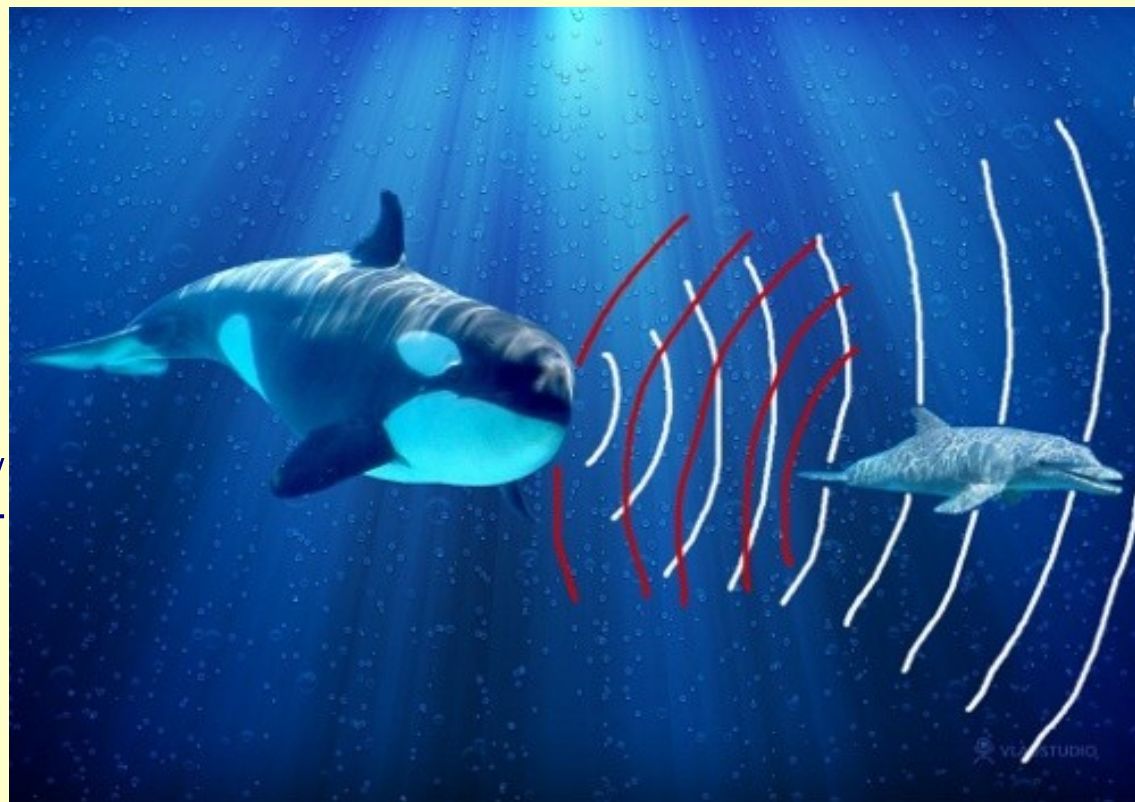
## Odpověď 6

Zvuk o frekvenci nižší než 16 Hz nazýváme ? **INFRAZVUK**

Domníváme se, že někteří živočichové – sloni, velryby, nosorožci i hroši používají infrazvuk k dorozumívání.

Jedná se o zvuk o velmi nízkém kmitočtu (frekvenci), který lidské ucho nezaznamená, může nám ale způsobit závratě...  
více:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Infrazvuk>



## OTÁZKA 7

Zvuk o frekvenci vyšší než 20 000 Hz nazýváme?





## Odpověď 7

Zvuk o frekvenci vyšší než 20 000 Hz nazýváme?

**ULTRAZVUK**

- má velkou prostupnost pevnými látkami, využívá se v průmyslu k zjišťování prasklin a poškození
- v lékařství – ke kontrole plodu v těle, ale i k drcení ledvinových kamenů atd...



## OTÁZKA 8

Hlasitost zvuku je síla zvuku-vnímaná energie zvuku .  
V jakých jednotkách ji udáváme? Je citlivost vnímání zvuků u všech lidí stejná?



## Odpověď 8

Hlasitost zvuku je síla zvuku- vnímaná energie zvuku.

V jakých jednotkách ji udáváme? **DB (decibel)- „jednotka hlasitosti“**




Je citlivost vnímání zvuků u všech lidí stejná? **Ne, liší se**



## OTÁZKA 9

Doplň do tabulky chybějící údaje:

Následující tabulka uvádí přehled hlasitosti některých zvuků:

Druh zvuku:	Hladina intenzity zvuku v dB:	Poznámka:
úplné ticho		hranice slyšitelnosti
šum listí, volná příroda	20	odpočinek, spánek
tichý šepot, tikot hodin, tichý rozhovor	30	
zeslabený reproduktor	50	
hlasitý hovor, hluk v obchodě	60	
osobní automobil, zvonek telefonu	70	
vysavač, motocykl s tlumičem výfuku	80	dlouhodobé působení – částečné poškození sluchu
nákladní automobil, rušná ulice		nepříjemný pocit v uších
hlasitá hudba, automobilová siréna	100	
rockový koncert, sbíječka		nebezpečí poškození sluchu
proudové letadlo	130	bolest v uších
startující raketa	140	trvalé poškození sluchu

## Odpověď 9

Následující tabulka uvádí přehled hlasitosti některých zvuků:

<b>Druh zvuku:</b>	<b>Hladina intenzity zvuku v dB:</b>	<b>Poznámka:</b>
úplné ticho	0	hranice slyšitelnosti
šum listí, volná příroda	20	odpočinek, spánek
tichý šepot, tikot hodin, tichý rozhovor	30	
zeslabený reproduktor	50	
hlasitý hovor, hluk v obchodě	60	
osobní automobil, zvonek telefonu	70	
vysavač, motocykl s tlumičem výfuku	80	dlouhodobé působení – částečné poškození sluchu
nákladní automobil, rušná ulice	90	nepříjemný pocit v uších
hlasitá hudba, automobilová siréna	100	
rockový koncert, sbíječka	120	nebezpečí poškození sluchu
proudové letadlo	130	bolest v uších
startující raketa	140	trvalé poškození sluchu



## OTÁZKA 10

Hluk je nežádoucí zvuk, který ruší, bolí, poškozuje sluch.  
Navrhni opatření ochrany před hlukem...



## Odpověď 10

Hluk je nežádoucí zvuk, který ruší, bolí, poškozují sluch.  
Navrhni opatření ochrany před hlukem...

- odstranění nebo úprava kmitajících předmětů (proč?)
- zvuková izolace – bariéry, obaly...)
- chránění sluchu (špunty do uší, sluchátka...)
- zvětšování vzdálenosti od zdroje hluku...

**co vede zvuk lépe** – je zvukový vodič : vzduch nebo ocel \*  
voda nebo vzduch \* led nebo voda \* sklo nebo vzduch \*

porovnej s tabulkou na str. 84

**vyjmenuj několik zvukových izolantů:**



## OTÁZKA 11

Uved' dvě běžná zařízení používaná pro přenosu zvuku (např. hudební produkce)

1. převádí zvukový signál na elektrický
2. převádí elektrický signál na zvukový



## Odpověď 11

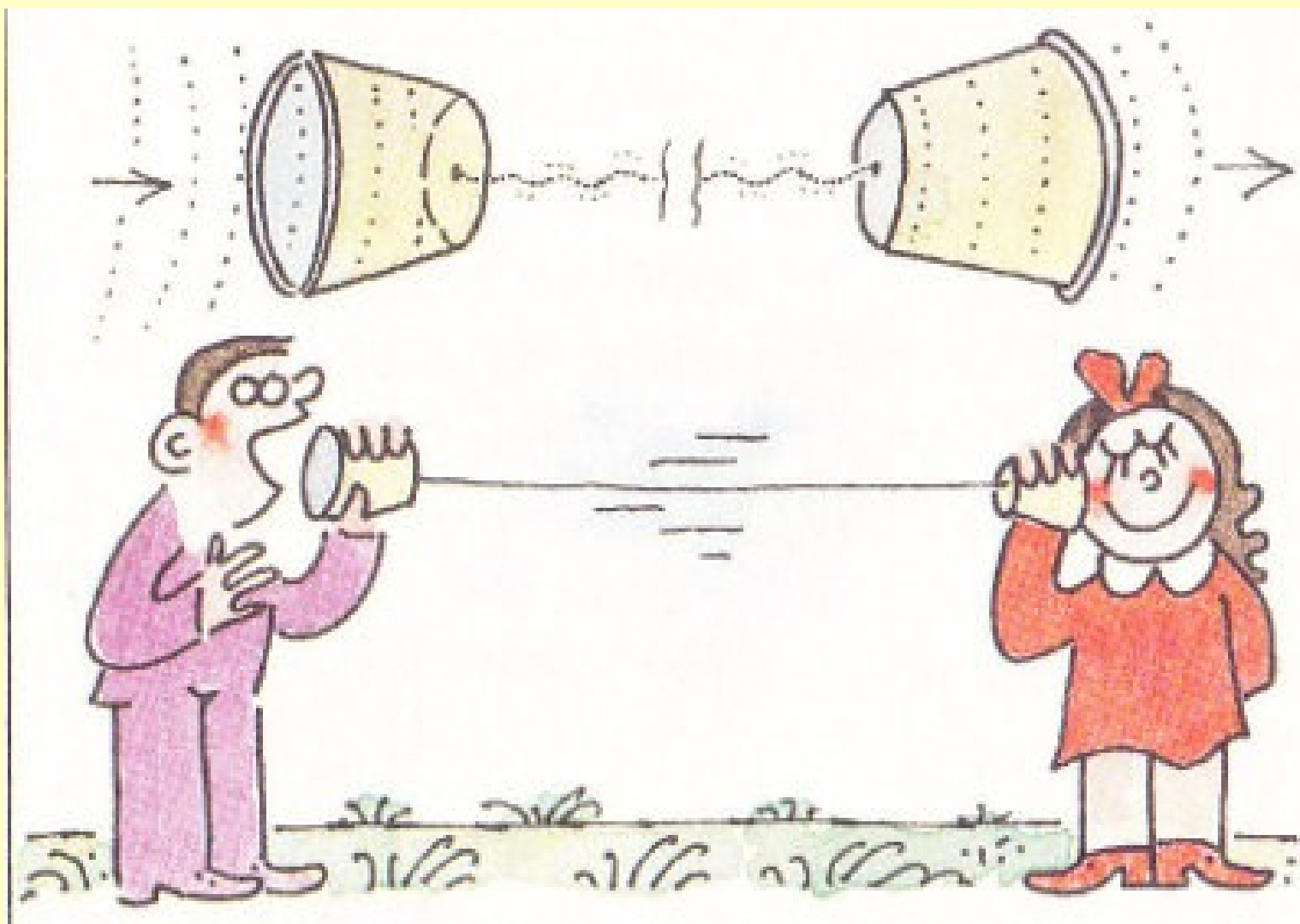
Uved' dvě běžná zařízení používaná pro přenosu zvuku (např. hudební produkce)

1. převádí zvukový signál na elektrický- **mikrofon**
2. převádí elektrický signál na zvukový-**reproduktor**



## OTÁZKA 12

Vyjmenuj média pro záznam zvuku, a to historická i současná



## Odpověď 12

Vyjmenuj média pro záznam zvuku, a to historická i současná

CD, magnetofonový pásek, kazeta, DVD, gramo-deska...



## OTÁZKA 13

Rychlost zvuku za běžné teploty ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a tlaku  $1013\text{ hPa}$  je  **$340\text{ m/s}$** . Když uvedu, že se vzrůstající teplotou se rychlost šíření zvukových vln zrychluje, rychlost zvuku o hodnotě  **$331,6\text{ m/s}$**  přiřadíme k teplotě  $0^{\circ}\text{C}$  nebo  $40^{\circ}\text{C}$  ?



## Odpověď 13

Rychlost zvuku za běžné teploty ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a tlaku  $1013\text{ hPa}$  je  **$340\text{ m/s}$** . Když uvedu, že se vzrůstající teplotou se rychlost šíření zvukových vln zrychluje, rychlost zvuku o hodnotě  **$331,6\text{ m/s}$**  přiřadíme k teplotě  $0^{\circ}\text{C}$



## OTÁZKA 14

Jak bys definoval/a tón ?

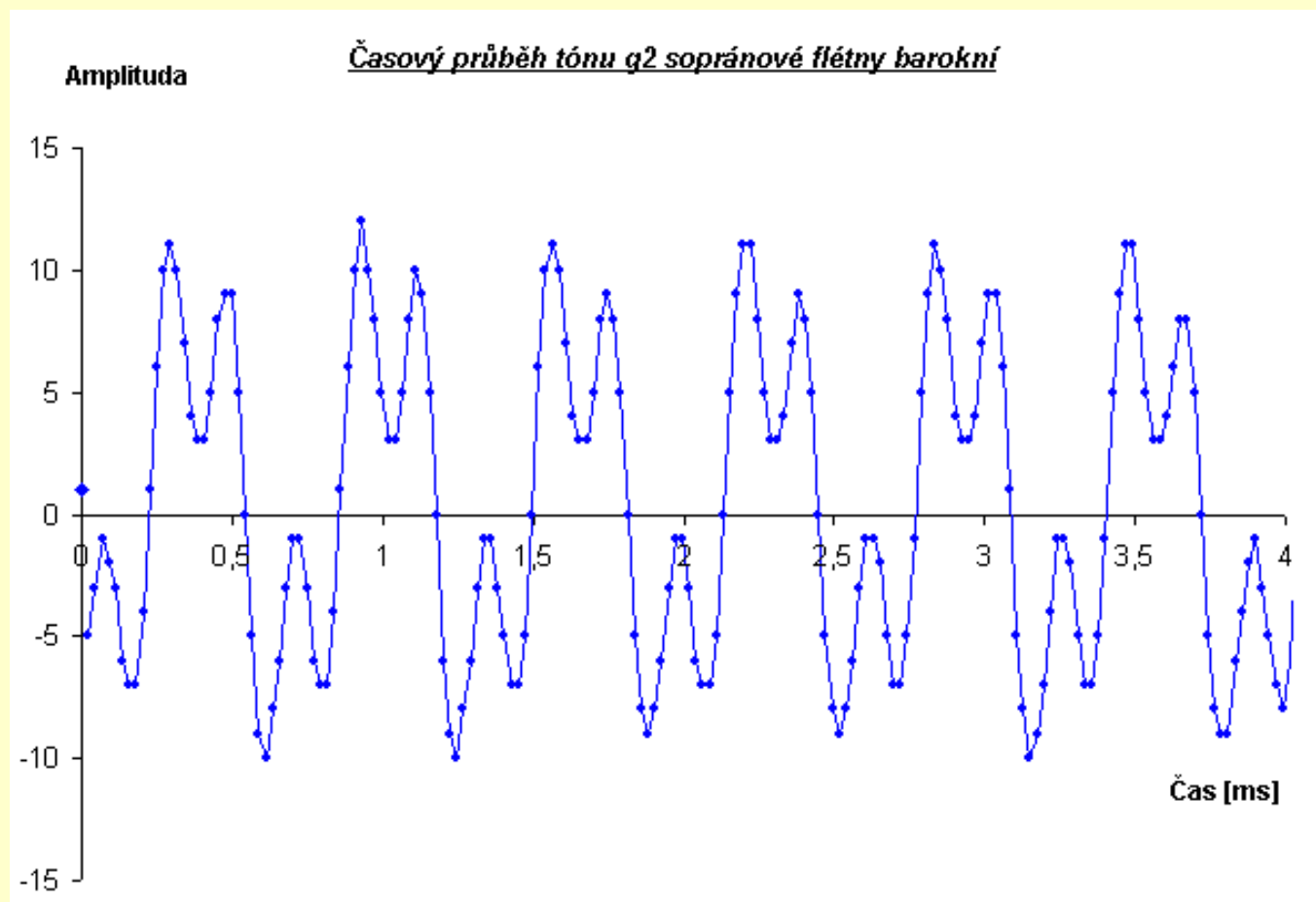




## Odpověď 14

Jak bys definoval/a tón ?

Tón je zvuk o stálé frekvenci, vznikající pravidelným kmitáním



## OTÁZKA 15

Podívej se na uvedené údaje, vlevo- rozsah vydávaného zvuku v Hz a vpravo rozsah vnímaného zvuku v Hz, kolikátý v pořadí je asi člověk a které údaje by mohly patřit netopýrovi a které psovi... údaje rozeber (vysoké a nízké zvuky..)

85- 1100 Hz

16-20 000 Hz

10 000- 120 000 Hz

1000 – 120 000 Hz

450 – 1800 Hz

15 – 50 000 Hz

## Odpověď 15

Podívej se na uvedené údaje, vlevo- rozsah vydávaného zvuku v Hz a vpravo rozsah vnímaného zvuku v Hz, kolikátý v pořadí je asi člověk a které údaje by mohly patřit netopýrovi a které psovi... údaje rozeber (vysoké a nízké zvuky..)

člověk	85- 1100 Hz	16-20 000 Hz
netopýr	10 000- 120 000 Hz	1000 – 120 000 Hz
pes	450 – 1800 Hz	15 – 50 000 Hz

Zajímavé odkazy-

rychlost zvuku stokrát jinak

[http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/Veletrh\\_12/12\\_21\\_Dvorak.html](http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/Veletrh_12/12_21_Dvorak.html)

Další pokusy s kmitáním a zvukem

[http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/Veletrh\\_07/07\\_05\\_Holubova.html](http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/Veletrh_07/07_05_Holubova.html)

záznamy frekvencí různých zvuků

[http://fyzweb.cuni.cz/dilna/osciloskop\\_hratky/index.htm](http://fyzweb.cuni.cz/dilna/osciloskop_hratky/index.htm)

KONEC

zdroje informací a obrázků:

Učebnice – Fyzika 9, SPN, a.s., autoři: Jáchim a Tesař  
osobní archív

zpracovala Mgr. Jaroslava Ševčíková