

- 3.2.6 V lékařství se k vyšetřování používá mimo jiné ultrazvuk. Ultrazvuková sonda vyšle signál, který se odrazí od vyšetřovaného orgánu a vrátí se zpět. Jak dlouho trvá, než se signál vrátí zpět, vyšetřujeme-li např. žaludek?

Hodnotu odhadni řádově. V měkkých tkáních se zvuk šíří téměř stejně rychle jako ve vodě.

- a) desetiny milisekund
b) desetiny sekund
c) desítky sekund
d) minuty

Rychlost šíření zvuku	
ve vzduchu	300 m/s
ve vodě	1500 m/s

✂ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ✂

Správná odpověď: a)

$v = 1500 \text{ m/s}$, tloušťka těla přibližně 10 cm, tj. uražená dráha je přibližně $s = 0,2 \text{ m}$.

Odhad doby: $t = s/v = 0,2 \text{ m}/1500 \text{ m/s} = 0,1 \text{ ms}$

Komentář: Pro žáky daného věku celkem obtížná úloha je zaměřena zejména na provedení řádového odhadu. S tím mají čeští žáci tradičně potíže, proto lze předpokládat velmi nízkou úspěšnost řešení dané úlohy. Úspěšnost může snižovat i operace s násobnými jednotkami. Pro většinu žáků bývá nejobtížnějším úkolem odhadnout délku uražené dráhy.

- 3.2.7 Při své nejbližší návštěvě Měsíce si dej pozor. Pokud si tam nastavíš běžný budík pozemským způsobem, určitě zaspíš. Budík totiž neuslyšíš, přestože bude zvonit. Vysvětli, proč nebude budík na Měsíci slyšet.

Odpověď:

.....

✂ ----- ↓ PŘED KOPÍROVÁNÍM PRO ŽÁKY OD TOHOTO MÍSTA ZAKRÝT ↓ ----- ✂

Správná odpověď: Zvuk na Měsíci neuslyšíme, neboť zde chybí atmosféra, tedy prostředí, ve kterém by se zvuk mohl šířit. Zvuk je totiž mechanické vlnění, které se šíří v látkovém prostředí.

Častá chybná odpověď: Protože na Měsíci je řidší vzduch.

Komentář: Ke správnému řešení úlohy je zapotřebí, aby žáci chápali zvuk jako mechanické vlnění v látkovém prostředí. Pokud tedy někde takové látkové prostředí chybí, nemá smysl o zvuku mluvit.

Úloha by mohla zapůsobit na fantazii žáků a rozpoutat diskusi o tom, kam zadavatel na Měsíci umístil budík a kam kosmonauta. Mohli bychom například mluvit o tom, že pokud bude kosmonaut v kosmické lodi a tam se natáhne a nastaví budík, pak ho uslyší, neboť uvnitř lodi vzduch zřejmě bude. Žáci mohou přemýšlet, jak to udělat, aby kosmonaut budík slyšel, apod.

„Štouravý“ ale zároveň bystrý žák jistě namítne, že pokud by si klasický mechanický budík nařídil opravdu pozemským způsobem, tj. lehl by si a vedle hlavy si postavil budík, pak by jej díky přenosu vibrací za jistých okolností slyšel. Mohlo by to být např. takto: „Budík stojí na podložce. Kladívko rozvibruje kovový zvonek budíku, ale tím i celý budík. Vibrující budík pak dále nutí ke chvění podložku a ta půdu, na které stojí. Půda rozvibruje lůžko, na kterém leží kosmonaut, až se nakonec rozvibruje kosmonautova helma. Ta je zdrojem zvuku, který se vzduchem, který jistě kosmonaut v helmě má, šíří k jeho uchu.“ Toto je jistě fyzikálně správná úvaha, a nelze ji tudíž zatracovat a pokládat za špatnou. Je však otázkou, nakolik budou vibrace utlumeny v prachu na měsíčním povrchu či kosmonautovým lůžkem a zda on pak uslyší nějaký zvuk.

K podobným problémům může dojít i při provádění pokusu s budíkem a vývěvou. Pokud necháme budík pod vývěvou na podložce, pak je slyšet – zvuk se šíří tuhými předměty. Abychom tento jev omezili na minimum, je potřeba budík pod vývěvou pověsit např. na provázek.